

681 50003
1-5 helyes

BUDAPESTI M. TUD. AKADÉMIA
1930 MRE 1 4.

ATVETTE

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERM.-TUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI:

MAURITZ BÉLA

R. TAG.

XXXVII. KÖTET. 1. SZ.

A SEPARÁTIÓS
SEJTMAGOSZTÓDÁS ELMÉLETE
ÉS SZEREPE A NÖVÉNYEK
FEJLŐDÉSÉBEN
ÉS RENDSZERÉBEN.

IRTA:

FILARSZKY NÁNDOR

A gróf Vigyázó Sándor- és Ferenc-vagyon jóvedelmének felhasználásával kiadja a M. Tud. Akadémia.



BUDAPEST, 1930.

Ára: 5-50 P.

A Matematikai és Term.-tud. Közleményekből még kaphatók:

II. kötet. *Pettkó:* Körmöcbánya magassága. *Tóth:* Pestbudán 1861-ben talált daphnidák. *Wallandt:* Magyarország vízszinmérési térképe. *Pokorny* után: Magyarország tözeg-képletei. *Kalchbrenner:* Adatok a Szepeesség virányához. *Hazslinszky:* Eperjes viránya, zuzmói. *Frivaldszky* Imre: Entomológiai kémleletek. Teljes kötet ára 1'40 pengő. — **III. kötet.** *Szabó:* Gözmalmaink lisztjének vegyvizsgálata. A pogányvári hegy Gömörben, mint bazaltkráter. A tarnóci kövült fa Nógrádban. *Hazslinszky:* Imbricaria ryssalea homoksíkjainkon, Eperjes viránya stilbosporái. *Frivaldszky* János: Adatok honunk barlangi faunájához. *Pettkó:* Magasságmérések. Meteorológiai észleletek Selmezbányán 1845—1851. *Hantken:* A Hegyalján 1863-ban tett magasságmérések. Az újszöny-pesti Duna s az újszöny-fehérvár-budai vasút befogta terület földtani leírása. *Hasenfeld:* A szliácsi forrás vegyelemzése. A Perneken talált ásványforrás helyrajza. *Margó:* Ázalagtani adatok és Pestbuda ázalagfaunájának rendszeres átnézete. *Kalchbrenner:* Jelentés a Szepes megyében 1863-ban tett természettudományi utazásról. A szepesi gombák jegyzéke. *Muszynszky:* Pest-buda környékének magasságmérési viszonyai. Teljes kötet ára 2'50 P. — **IV. kötet.** *Hantken:* A buda-esztergomi vidék s erves testek képezte kőzetei. *Schenzl—Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyar- és Erdélyországban. *Jellinek* Budapest közléplégmérséklete. *Hazslinszky:* A Tokaj-Hegyalja viránya. A borsai Pietrosz havasi viránya Máramarosban. Éjszaki Magyarhon lombmohai. *Molnár:* A rákospalotai ásványvíz vegyelemzése. Tokaj-Hegyalja talajának természet- s vegytani tanulmányozása. *Bernáth:* Hegyaljai rhyolithok vegyelemzése. Magyarhoni trachytok vegyelemzése. *Keller:* Vágújhely viránya. *Szabó:* Tokaj-Hegyalja s környékének geológiája. Tokaj-Hegyalja talajának leírása s osztályozása. Jelentés az Euganeákban 1865-ben tett földtani utazásáról. *Kalchbrenner:* A szepesi moszatok jegyzéke. *Greguss* Gyula: A Dunavíz hőmérséke 1865—1866. Teljes kötet ára 2'80 P. — **V. kötet.** *Frivaldszky* János: A magyarországi téhelyrepűek (Coleoptera) műszavainak magyarázata rövid bonc- és élettani ismertetéssel, 3 táblával. (elf.) *Schenzl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 1 táblával. 0'60 P. *Bernáth:* Magyarországi ásványok elemzése. 0'40 P. *Greguss:* A Duna vízének hőmérséklete 1866. 0'40 P. *Hazslinszky:* Magyarország s társországi moszatviránya. 0'40 P. *Neupauer:* Az ásatag diatomaceák rhyolithcsiszpala s egyéb kőzetekben. Rajzokkal 3 táblán. 0'80 P. *Kalchbrenner:* A szepesi gombák jegyzéke II. 1'40 P. *Hunfalvy:* Magyarországi légtüneti észleletek az 1864., 1865. és 1866. évekből. Ára 0'70 P. — **VI. kötet.** *Schenzl—Kruspér:* Magnetikai helymeghatározások Magyarországon 1866. és 1867. 1'30 P. *Hazslinszky:* Besztercebánya vidékének moszatviránya Márkus S. hagyatékából összeállítva. 0'40 P. *Kalchbrenner:* A szepesi érchegység növényzeti jelleme. Utazási jelentés. 0'80 P. *Molnár:* Magyarhoni keserűforrások. 0'70 P. *Preis:* Mölczer György szegedi ásványvizének vegyelemzése. Ára 0'30 P. — **VII. kötet.** *Schenzl:* A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 0'60 P. *Hazslinszky:* Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. 0'50 P. *Molnár:* A hévizek Buda környékén. Ára 0'90 P. — **VIII. kötet.** *Horváth:* Adatok a hazai félrópűek ismeretéhez. 0'50 P. *Feichtinger:* Jelentés a csajkások területe és Torontál vármegye Flórája érdekében tett 1870. augusztus havi utazásomról. 0'40 P. *Schenzl—Kondor:* Magnetikai helymeghatározások Magyarország DNy.-részén. Ára 1'30 P. — **IX. kötet.** *Koch* A.: Előleges jelentés a szt.-endre-visegrádi Trachyt-hegycsoportnak 1871-ben megkezdett részletes földtani vizsgálatáról. (elf.) *Feichtinger:* Kraszna megye s környéke Flórájáról. 0'60 P. *Karl:* Jelentés az 1871. kirándulásom alkalmából Triest és Fiume környékén tett állattani gyűjtéseimről. 0'80 P. *Frivaldszky:* Adatok Máramaros vármegye Faunájához. Jelentés az 1871. júliusban e megyébe tett állattani kirándulásról. (elf.) — **X. kötet.** *Hazslinszky:* Jelentés az 1872-ben tett füvészeti társas-kirándulásról. A helyszínén gyűjtött vagy vizsgált phanerogam növények jegyzéke. Új adatok Magyarország phanerogam virányához. A bánát-erdélyi határvidék gomba-viránya. *Simkovics:* A magyar-erdélyországi határhegyek és a Retyezáton gyűjtött májusi lombmohokról. *Feichtinger:* 1872-ben tett társas-kiránduláson észlelt fészkesekről. *Lojka*

**A SEPARÁTIÓS
SEJTMAGOSZTÓDÁS ELMÉLETE
ÉS SZEREPE A NÖVÉNYEK
FEJLŐDÉSÉBEN
ÉS RENDSZERÉBEN.**

IRTA:

FILARSZKY NÁNDOR

A gróf Vigyázó Sándor- és Ferenc-vagyon jövedelmének felhasználásával kiadja a M. Tud. Akadémia.

BUDAPEST

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

1 9 3 0



1900



A) Általános rész.

Két különböző értékű sejtmag egyesülése. Általánosan ismert tény, hogy a termékenyítési folyamatnál a hím- és női ivarjellegű sejt vagy elem, gameta, egyesülésekor a két különböző értékű sejtmag játsza a főszerepet, amennyiben ezen legnevezetesebb folyamat épen a két mag, a ♂- és a ♀-mag — mint mondják — egybeolvadásában rejlik. Ezen egybeolvadás azonban mindig csak látszólagos; az alsóbbrendű szervezeteknél csak a különböző ivarjellegű sejtek egyesülnek egymással, míg a magvak szabadon marad az új sejtben, vagy a két mag csak igen rövid időre egyesül; de ott is, ahol a magvak egybeolvadásáról van szó, tulajdonképpen csak fúzióról lehet beszélni, mert a chromosomák seholsem olvadnak össze, hanem mindenhol mindvégig megtartják önállóságukat, individualitásukat és kontinuitásukat, úgy az osztódó, mint a nyugalomban lévő magvakban.

Csiramag. A chromosomák minden sejtmagnak a főalkotórészét teszik. A két különböző értékű mag egyesülése folytán előálló új mag, melyet zygotamagnak vagy csiramagnak (*zygonucleus*) is neveznek, tehát kettős mag; chromosomáinak egyik része hímivarjellegű, másik része nőiivarjellegű. Belőle indul ki mindenhol az új növényi testek fejlődése.

Typikus és atypikus sejtmagosztódás. A csiramag typikus (homotypikus, homoiotypikus) vagy aequatiós osztódása folytán a belőle fejlődő növényi testnek minden egyes sejtje oly sejtmagot kap, mely a csiramaggal egyenlő

szerkezetű, azaz kettős magot és ez legtöbbször egyenlő elosztásban úgy hímvirajjellegű, mint nőivirajjellegű chromosomákból áll, de sokszor eltérő szerkezetű is lehet, ha t. i. a különböző értékű chromosomák elosztása a fiókmagvakban más módon történik; végre a növényi testen oly szervek képződnek, melyeknek sejtjei, vagy legalább azoknak egy része a többi sejtől abban különbözik, hogy kettős sejtmagvak az eddigi osztódástól lényegesen eltérő osztódást mutat; az aequatiós osztódást jellemző chromosomahasadás u. i. elmarad és ennek természetes következményeként az így osztódó kettős magból két oly fiókmag áll elő, melyeknek mindegyike az anyamag chromosomáinak csak a felét kaphatja. Ezt az osztódást a tipikus sejtmagosztódással szemben atypikus (heterotypikus) vagy reduktív magoszlásnak is nevezik. Sok növénynél már a zygotamag atypikusan oszlik és az azután következő magosztódások mind kivétel nélkül tipikus sejtmagosztódások.

Diploid és haploid sejtmagvak. A kettős magvakat diploidmagvaknak is mondják, mert chromosomáiknak a száma kétszerannyi, mint a belőlük reduktív osztódás folytán keletkező fiókmagvak chromosomáinak a száma, miért utóbbiakat haploidmagvaknak is nevezik.

A diploidmagvak a csírmag kivételével mindig aequatiós osztódás folytán állanak elő, a haploidmagvak pedig először a reduktív osztódás eredményei, de további szaporodásuk szintén csak aequatiós osztódás útján történik.

Sejtmagosztódás separációval és separáció nélkül. Mind a kétféle osztódásnál felette fontos a ♂- és a ♀-ivirajjellegű chromosomáknak az elosztása az új magvakban, mert e szerint alakul az új sejtek értéke is. Mind az aequatiós, mind a reduktív osztódásnál e tekintetben két fő eset lehetséges: az osztódás vagy a különböző értékű chromosomák elkülönülésével, separációjával jár, vagy nem.

Ha a magosztódás separatív osztódás, ez vagy tökéletes (egyenletes) vagy részleges (egyenlőtlen) lehet és ez utóbbi ismét vagy arányos vagy aránytalan.

Ha pl. valamely kettős mag (diploidmag) 4 ♂ -és 4 ♀ -chromosomát tartalmaz, tehát

$4 + 4$ akkor lesz belőle:

I. pontos aequatiós osztódással

1. tökéletes separáció mellett:

8 és 8

2. részleges separáció mellett

a) ha az elkülönülés arányos:

$4 + 4$ és $4 + 4$

b) ha az elkülönülés aránytalan:

$7 + 1$ és $1 + 7$ vagy $6 + 2$ és $2 + 6$ vagy $5 + 3$ és $3 + 5$

3. separáció nélkül, ami a részleges arányos, separációs osztódással egyenlő:

$4 + 4$ és $4 + 4$

II. pontos reduktív osztódással

1. tökéletes separáció mellett:

4 és 4

2. részleges separáció mellett

a) ha az elkülönülés arányos:

$2 + 2$ és $2 + 2$

b) ha az elkülönülés aránytalan:

$3 + 1$ és $1 + 3$

3. separáció nélkül, ami ismét a részleges arányos, separációs osztódással egyenlő:

$2 + 2$ és $2 + 2$

Ugy az aequatiós- valamint a reduktív osztódásnál valamely diploidmag chromosomáinak a számával természetesen növekszik az eseteknek a száma is, ha az osztódás aránytalan separációval megy végbe.

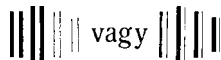
A reduktív magosztódás magyarázata. Már fel volt említve, hogy az első haploid sejtmagvak mindig valamely diploidmag reduktív osztódása folytán állanak elő; némelyek azonban a chromosomák számának redukálását csak látszólagos reduktiónak veszik, mert a redukáltszámú chromosomáknak többnyire feltűnőbb vastagsága azon

magyarázatra is adott okot, hogy közvetlen a magoszlási folyamat megkezdése előtt két chromosoma (gamosoma, gamomita — párosodó testecske —) hosszant szorosan egymás mellé kerül, sőt a kölcsönös vonzódás folytán egymással össze is tapad, egybeolvad, és ily módon két egyszerű vagy univalens chromosoma egy összetett kettős vagy bivalens chromosomát (zygosomát, zygomitát) alkot, a diploid anyamagban tehát, melyből a haploid fiókmagvak keletkeznek eleintén univalens, utóbb azonban félannyi bivalens chromosoma látható. A $2 \times$ magból lesz x mag. (Némelyek az egybeolvadás helyett csak kölcsönös megközelítésről — és még mások csak egyes chromosomadarabkák kicserélődéséről beszélnek.) A reduktíós osztódásnak ezen stádiumát synapsis-nak is nevezik. Csak ezen elrendezés után következik be az osztódási folyamat, mégpedig az aequatiós osztódás, melyet a kettős chromosomák (gemini) kibontakozása a synapsis-gomolyból vezet be és ennek eredményeként két oly fiókmag áll elő, melyeknek mindegyikében félannyi bivalens chromosoma észlelhető, mint ahány univalens chromosoma volt kezdetben az anyamagban; azonban ezekből, ha a további aequatiós osztódás nem hasadással, hanem csak a bivalens chromosomáknak ismét univalens chromosomákra való szétválásával jár, már oly fiókmagvak állanak elő, melyek az univalens chromosomáknak ugyancsak redukált számát fogják feltüntetni.

A reduktíós osztódás előtt pl. egy $8 = 4 + 4$ chromosomás sejtmag szerkezete univalens chromosomákkal:



utóbb bivalens chromosomákkal:



ezekből aequatiós osztódással, ha a bivalens chromosomák kettésével úgy hasadnak, hogy egymástól szét nem válnak, két-két ugyanolyan szerkezetű fiókmag tehát szintén látszólag redukált, de bivalens chromosomákkal és ez utóbbiakból, ha mármost a legközelebbi aequatiós osztódás nem

hasadással, hanem csak bivalens chromosomáknak ismét univalens chromosomákra való szétválásával jár:

|||| és ||| vagy ||| és ||| fiókmagvak.

(A kövéren szedett szám és chromosomát ábrázoló vastag vonalka vagy pont mindenhol ♂- a vékony vonalka és közönséges szedés pedig ♀-chromosomát jelez.)

Ez a magyarázat tehát ugyanazon eredményhez vezet mint a rendes reduktíós osztódással való magyarázat, mert a chromosomák reduktíója ez esetben tulajdonképpen már az anyamagban ment végbe a bivalens chromosomák keletkeztével és a bivalens chromosomáknak ezen haploid-száma a további pontos aequatiós osztódásoknál is megmarad, sőt a chromosomáknak felére redukált száma megmarad még azon esetben is, ha valamely későbbi aequatiós osztódás nem a bivalens chromosomák hasadásával, hanem azoknak univalens chromosomákra való szétválásával megy végbe, amint ez néhol a négyes oszlásnál történik.

A reduktíós magosztódás általában jellemző a négyes sejtosztódásra, a sporogenesisre, amidőn egy anyasejt diploidmagvából reduktíós magosztódás folytán előbb két haploid fiókmag és ezekből aequatiós magosztódás folytán ismét két-két haploid fiókmag keletkezik, ezek után pedig végül négy fióksejt áll elő. (Mohok bryospóráinak, Edényes kriptogamok pteridospóráinak fejlődése, Magvas növények pollenszemcséinek és embriózsákjainak kialakulása, mely utóbbi folyamatnál azonban rendszerint 3 mag hamarosan elpusztul és csak egy fióksejt alakul ki embriózsákká. Az állatvilágban a reduktíós magosztódás jellemzi a spermatozoidák és peték fejlődését a spermatocytá-, illetőleg oocytában, a spermatogenezist, de itt is rendszerint az utóbbi anyasejt-ből csak egy fióksejt, azaz pete alakul ki, míg a többi három magból nem lesz pete, hanem ezek mint kis poláris szemecskék maradnak vissza a kész pete felületén.)*

* A reduktíós, allotipikus vagy meiotikus sejtmagosztódás a sejtek négyes osztódásakor a legújabb magyarázatok szerint tulajdonképpen két gyorsan egymásután következő osztódási folyamatból

♂, ♀ és ♂♀ haploid és diploid sejtmagvak.

Mind a kétféle magosztódási módból kitetszik, hogy ivarértékük tekintetében úgy háromféle diploid, valamint háromféle haploid sejtmag állhat elő, nevezetesen ♂-ivarjellegű magvak, melyek tisztán csak hímivarjellegű (atyai) chro-

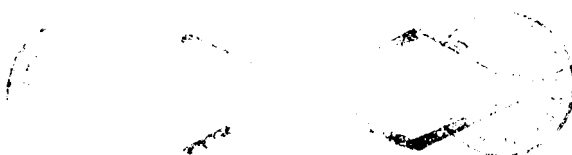
áll: a heterotipikus és homioitipikus osztódási folyamatból, mely ntóbbi a közönséges vagy tipikus magosztódástól semmiben sem különbözik. A redukciós osztódás prophásisában a nyugvó magnak hím- és női chromosomák képezte finom hálózataból contractió folytán az ú. n. prochromosomák finom fonálkák alakjában válnak ki és párosával rendezkednek el a sejtmagban. STRASBURGER ezeket a fonálkákat, ha vastagabbak gamosomáknak, ha finomabbak, igen vékonyak, gamomitáknak (párosodó testecskéknak) nevezte el. Ez a prophaseis első vagy leptonema-stádiuma (GREGOIRE). Némelyek szerint a gamosomapárok vagy gamomitapárok zygosomákká, illetőleg zygomitákká (STRASBURGER) olvadnak egybe, minek folytán a sejtmagban a chromosomák diploidszáma $2 \times$ haploidszámmá x-é változik; mások szerint nem egybeolvadás, csak összetapadás következik be és ez kétségtől elvonul a helyesebb megfigyelés; teljesen valószínűtlen JANSSEN-nek elmélete, hogy ebben a második stádiumban, melyet zygonema-stádiumnak (GREGOIRE) is neveznek, az egybeolvadás nem teljes az egyes párokban, hanem csak részleges, amennyiben a fonálkákban egyes részletei csak mintegy kicserélődnének. A párosával összetapadó chromosomák mint zygosomák vagy zygomiták erős contractiójuk mellett sűrű gomolyban tömörülnek össze, a sejtmag üregében csak ez a gomoly a hozzátapadó nucleolussal látható; synapsisnak (MOORE) nevezik általában ezt a stádiumot és ezt a zygonema-stádiummal is azonosítják. GATES szerint a fonálkák egybeolvadása a synapsisban menne végbe, mégpedig e folyamatnak két lehetősége volna: vagy oldali párosodás (parasynapsis) vagy a chromosomák egyetlenegy magfonálban sorakoznak egymásután (telosynapsis). A gomoly feloldásával a harmadik vagy pachynema-stádium veszi kezdetét; a gomolyból kettős fonálkák bontakoznak ki és utóbb az egész gomoly felbomlik ilyen, itt-ott még egymással összezsavarodott kettős fonálkákra, ez a negyedik, streptonemának nevezett stádium, melyben a fonálkák utóbb mindinkább vastagodva és rövidülve már mintegy előkészítik a prophaseisnak ötödik vagy utolsó, diakinesisnek nevezett stádiumát; ezen stádiumban a sejtmag mint világos hólyagocska tűnik elő, melynek látszólagos falához a kettős fonálkák hozzátapadni látszanak, közöttük a nucleolus is látható. Amint felteszik az egy atyai és egy anyai chromosomából álló chromosomafonálkapárokat, (gemini) mindig rövidebbek, mint a tipikus osztódásnál megfigyelhető egyes chromosomák; néha négy fonálka is alkot egy

mosomákat tartalmaznak, ♀-ivarjellegű magvak, melyeknek összes chromosomái nőiivarjellegűek (anyai származásúak) és ♂♀-magvak, melyek úgy hím- (atyai), mint nőiivarjellegű (anyai) chromosomákból állanak.

A ♂- és ♀-jellegű magvak többnyire csak haploid-

négyes chromosoma-csoportot; ebben a stádiumban képződik a kétsarki sipka, esetleg több is, de utóbb ezek mind csak két sipkában egyesülnek, majd a maghártya is eltűnik és előáll a magorsó. A magorsó felléptével kezdődik a második phasis vagy metaphasis. Az x-számú kettős chromosomák (gemini) a mag aequatoriális síkjába kerülnek és mindegyik magorsófélben x-húzó orsófonál tűnik elő, melyek a geminikhez tapadnak. Az anaphasisban a húzó fonalak a kettős chromosomákat szétválasztják és így az egyszerű chromosomákat az ellentétes pólusokhoz vonják, mindegyik pólushoz x-számú egyszerű chromosoma kerül; ezzel a legnevezetesebb folyamattal, a metakinesisel a reduktíós osztódás lényegében be van fejezve, a reduktíós osztódásnak első, vagyis heterotipikus osztódási folyamata véget ért. A következő phasisban, a telophasisban már kialakul a két új fiókmag, de nucleoli még nem jelennek meg bennök; ezt a most gyorsan bekövetkező homoiotipikus osztódási folyamatot előző folyamatot interkinesis-nek (GREGOIRE) is nevezik. Az interkinesis végeztével hamarosan eltűnik a két fiókmag maghártyája és a sejtből nyomban két új kis magorsó keletkezik, melyeknek aequatoriális síkjában az x-számú egyszerű chromosomák elrendezkedve hamarosan kettéhasadnak, úgyhogy számuk megkétszereződik, erre a két új kis magorsó húzófonalai a chromosomafeleket szétválasztják és a pólusok felé vonják, ahol belőlük az új sejtmagvak rövidesen kialakulnak és így a sejtből a két mag helyett egyszerre 4 fiókmag jelenik meg, melyeknek mindegyike x-számú chromosomát tartalmaz. Az egész reduktíós magosztódásnak mindkét folyamata, mely négy fiókmagot eredményez, ezzel be van fejezve, kezdetét veszi a sejtosztódás folyamata.

A reduktíós osztódásnak ezen leírt folyamatától („Junktions-theorie“) lényegesen különbözik a reduktíós osztódási folyamatnak azon egyszerűbb (valószínűleg helyesebb) magyarázata, mely szerint az anaphasisban a húzófonalak a 2x-chromosomás fele számát, tehát x-chromosomát az egyik pólushoz és x-chromosomát a másik pólushoz vonják; bekövetkezik a telophasis, a két x-chromosomás fiókmag kialakulása és erre nyomban mind a két fiókmacon a rendes vagy homoiotipikus osztódás, melynek lényege a chromosomák kettéhasadásában rejlik, úgy, hogy így is egyszerre 4 fiókmag áll elő a sejtből x-chromosomaszámmal. A kétféle elmélet közötti különbség az, hogy az első szerint a 2x-chromosomás anyag a metakinesis



magvak; elsősorban az ivaros sejtekre (ivari elemekre) jellemzők, de a Spórás növények somatikus sejtjeiben is találhatóak és itt ritkábban mint diploidmagvak is megjelennek; a ♂♀-magvak ellenben a Spórás növényeknél a somatikus sejtekben mint haploid-, az Embryós növényeknél pedig mint diploidmagvak jelennek meg.

A ♂♀-magvak ismét kétfélék lehetnek: olyanok, melyekben a hím- és nőivarjellegű chromosomák egyenlő elosztásban vannak és olyanok, melyekben a különböző értékű chromosomáknak a száma különböző; utóbbiaknak a speciális értéke igen változatos lehet, mégpedig annál változatosabb, minél nagyobb az osztódó sejtmagvak chromosomáinak a száma.

A chromosomák száma, heterochromosoma, homochromosomák. A chromosomák száma a sejtmagvakban legtöbbszörre állandó páros szám, de lehet páratlan is, így pl. páratlanná lesz, ha valamely párosszámú chromosomákból álló sejtmag aequációs osztódásakor az egyik chromosomának a hasadása valamely okból elmarad és ennek következtében azután az egyik fiókmagnak egy chromosomával kevesebb jut, mint a másiknak, az egyik fiókmag tehát páros-, a másik páratlanszámú chromosomákat mutat fel. A hasítatlan chromosoma a többi chromosomákkal együtt 2—2 chromosoma összetapadása (párosodása?) folytán x-bivalens chromosomás maggá alakul, az utóbbi elmélet szerint pedig ez nem történik, hanem a 2x-univalens chromosomaszám a metakinesisben egyszerűen csak megfelelődik.

Némelyek szerint a synapsis-gomolyból kibontakozó U-szerűleg hajlott chromosomáknak két szára szorosan egymáshoz tapad, miközben a chromosomák behajlásukon harántul mintegy kettétördelődnek és így egy és ugyanazon chromosoma két szárából alakulna a kettős chromosoma; a prophaseisban megjelenő kettős chromosomák tehát nem két különböző univalens chromosoma párosodásának az eredményei, hanem ugyanazon univalens chromosoma két szárának összetapadása folytán állanak elő („Faltungstheorie“).

Állítólag a négyes oszlásnál előfordulhat az is, hogy az anyamag homoiotipikusan oszlik két fiókmagra, természetesen a 2x-chromosomák hasadásával és csak ezen fiókmagvak osztódása, mely ugyancsak nyomban követi az első osztódást, folyik le reduktíósan.

mosomával természetesen nem egyenrangú, neve heterochromosoma vagy idiochromosoma (monosoma-nak is nevezték a többi közönséges, vagy autochromosomákkal, autosomákkal szemben) és ez mindig csak azon fiókmagban található fel, melyben a chromosomák száma páratlan, míg a másik fiókmag, melyben a chromosomák száma páros, e helyett egy számfeletti chromosomát tartalmaz, melyet régebben accessorikus chromosomának tartottak. Ha az aequatiós osztódás részleges separációval történik, a heterochromosoma szintén azon fiókmagnak jut, melynek chromosomái ezáltal páratlanszámúakká lesznek; lehetne ugyan a párosszámú chromosomákkal bíró fiókmagnak tagja is, de ebben az esetben az anyamag összes chromosomáinak az anyaga különböző értékére nézve nem nyerne megfelelő elosztást, és ezért ez az eshetőség tekinteten kívül esik; csak egy esetben történhetik meg ez mégis, nevezetesen akkor, ha a chromosomák elosztásakor a heterochromosoma a számfeletti chromosomához csatlakozik és épen ezáltal a fiókmagra jellemző páros szám kiegészül.

Mivel a heterochromosomát tartó fiókmagot az anyamagnak hasadatlan heterochromosomáján kívül a kettéhasadt chromosomáinak felerészei is alkotják, ez tehát különleg is megkülönböztethető kétféle chromosomákból épült fel; némelyek e fiókmag összes chromosomáit is heterochromosomáknak nevezik, míg ezekkel szemben a másik fiókmagnak összes chromosomáit homochromosomáknak mondják.

A heterochromosomának a somatikus sejtekben való megjelenése azzal a következménnyel jár, hogy a megfelelő ivari sejtek magvába is páratlanszámú chromosomák kerülnek és ezek között mindig feltalálható, a heterochromosoma is, akár egy olyan őssanyamagtól származik a heterochromosomás mag a somatikus sejtekben, mely tökéletes separációs tipikus osztódás folytán állott elő, akár oly őssanyamagtól származnak a páratlanszámú chromosomákból álló magvak, mely separáció nélküli aequatiós osztódás folytán keletkezett, mert ez utóbbi esetben is a separációs magosztódás vagy már az ivarszervek fejlődését előzi meg,

vagy csak a reduktíós magosztódáskor, az ivari elemek képződésekor következik be. Míg utóbbi esetben a somatikus sejtmagvak csak egy heterochromosomát tüntetnek fel, tehát páratlanszámú chromosomatételűek, addig az első esetben a somatikus sejtmagvaknak két heterosomájuk van, vagyis chromosomaszámuk páros, de ez a szám az eredeti chromosomaszámnál kettővel kisebb.

A termékenyítési folyamatból előálló csiramag chromosomáinak a száma egy heterochromosomának az öröklése folytán mindig páratlan lesz, két heterochromosomának az öröklésével pedig páros. Sohasem lehet páratlan, ha mindkét egyesülő ivari elemnek a magva páratlanszámú chromosomát hoz magával, ami akkor lehetséges, ha olyan anyasejtektől veszik származásukat, amelyeknek diploidmagva 6, 10, 14, 18, 22, stb. chromosomát tartalmazott és ezekből reduktíós osztódás folytán 3-, 5-, 7-, 9-, 11-chromosomás haploidmagvak keletkeznek.

Ritkábban lesz a chromosomák páros száma azáltal páratlan, hogy valamelyik chromosoma az egyik vagy másik chromosomatétel kötelékéből kilöketik. Ily esetben az ilyen módon keletkezett páratlanszámú chromosomákból álló sejtmagban természetesen heterochromosomáról nem lehet szó.

A szerint, amint egy ♂- vagy egy ♀-ivarjellegű chromosomának a hasadása elmarad, a heterochromosoma ♂- vagy ♀-ivarjellegű lehet. Azon esetben, ha pl. az anyamag 4 ♂ és 4 ♀-chromosomából áll, a különböző aequatiós osztódások 14-féle heterochromosomás és 8-féle homochromosomás fiókmagot eredményeznek.

Reduktíós osztódással valamely anyamagból csak úgy keletkezhetnek egy páratlan- és egy párosszámú chromosomákból felépülő fiókmag, ha az anyamag páratlanszámú chromosomákkal bír, amikor az osztódáskor természetesen az egyik fiókmagnak egy chromosomával kevesebb jut, mint a másiknak. Azon esetben, ha pl. az anyamag 4 ♂- és 3 ♀-ivarjellegű chromosomából áll, a különböző reduktíós osztódások 8-féle fiókmagot eredményeznek és ugyanez az eredmény, ha az anyamag 3 ♂- és 4 ♀-ivar-

jellegű chromosomából áll. A számféletti chromosoma a párosszámú chromosomákkal bíró fiókmagban van, a heterochromosomát pedig a páratlanszámú chromosomás fiókmag örökli.

Sejtmagvak páratlanszámú chromosomákkal az állatorszáiban. Az állatvilág különböző köreiből gyakori eset, hogy az ugyanazon fajhoz tartozó ♂- és ♀-egyének somatikus sejtjeinek diploidmagvában a chromosomák száma nem egyenlő, hanem az hol a hímeknél, hol a nőknél eggyel nagyobb; a kisebb chromosomaszám páratlan, a nagyobb chromosomaszám páros szám. A páratlan chromosomát (heterochromosomát), mely a többi chromosomától (autochromosomáktól) rendszerint alak- és nagyságbeli eltérést mutat, legújabbán szélkében ivartjelző (ivari) chromosomának tartják és a hímeknél x-el, a nőknél z-vel jelölik, míg az autochromosomák számát n-el jelölik. Felteszik, hogy a somatikus sejteknek páros chromosomaszámú diploidmagvában az ivartjelző chromosoma kétszer, a páratlan chromosomaszámú diploidmagvában ellenben csak egyszer van meg. Ezzel mintegy igazolják a páratlan heterochromosoma eredeti származását, hogy t. i. eredetileg a hasadási folyamat elmaradása folytán állott elő; de igazolja ezt néhol egy más jelenség is, t. i. egy feltűnő apró chromosomának az előfordulása a páratlan ivartjelző chromosoma mellett, mely a hiányzó chromosomaszámot pótolja és kétségkívül nem az elmaradt, hanem az egyenlőtlen hasadásnak az eredménye. Az ilyen esetekben mind a kétféle ivarú egyén somatikus sejtjeinek diploidmagvában a chromosomaszám ugyanaz, de az egyik ivarú egyénekben egy, az autochromosomáktól eltérő nagyobb és egy kisebb ivartjelző chromosoma lesz jelen. Utóbbit a hímeknél y-al, a nőknél w-vel jelölik.

A mondottakat képletekben kifejezve:

1. ♀ $2n \times (= 2n + 2x)$ és ♂ $2nx - x (= 2n + x)$.
2. ♀ $2nz - z (= 2n + z)$ és ♂ $2nz (= 2n + 2z)$.
3. ♀ $2nx (= 2n + 2x)$ és ♂ $2nx - x + y (= 2n + x + y)$.
4. ♀ $2nz - z + w (= 2n + z + w)$ és ♂ $2nz (= 2n + 2z)$.

De ezek a képletek nem ilyen alakban használatosak, hanem az autochromosomajelölés (n) kihagyásával pusztán az ivartjelző chromosoma és az ennek megfelelő, szintén x-, illetőleg z-vel jelölt chromosomák feltüntetésével szokás a fenti képleteket (nem egészen helyes módon) egyszerűsíteni:

1. ♀ x x (2 x helyett) és ♂ x o (x + o helyett; o egy chromosoma hiányát jelzi).

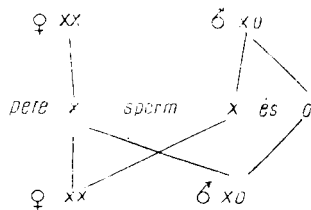
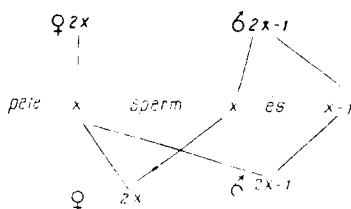
2. ♀ z o (z + o helyett) és ♂ z z (2 z helyett).

3. ♀ x x (2 x helyett) és ♂ x y (x + y helyett).

4. ♀ z w (z + w helyett) és ♂ z z (2 z helyett).

Protenor-typus és fordítottja. Ivartjelző chromosomának azért nevezik a páratlanszámú és a másik ivarnál ennek megfelelő chromosomapárt, mert egy x-chromosomás pete megtermékenyítve egy x-chromosomás spermatozoiddal 2 x-chromosomás, azaz párosszámú chromosomás csirماغot (zygonucleust) tartó csirasejtet ad, amilyenből mindig egy női egyén veszi származását és így jellemző a ♀-egyénekre; egy x-chromosomás pete pedig megtermékenyítve egy x—1(o)-chromosomás spermatozoiddal 2 x—1(x o)-chromosomás, azaz páratlanszámú chromosomás csirماغot eredményez, amilyenek a ♂-egyénekre jellemzők:

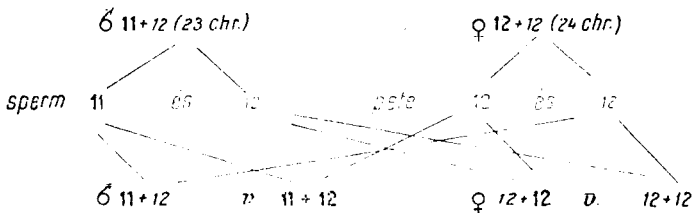
vagy az autochromosomák kihagyásával általánosan használatos jelöléssel:



Ilyen fejlődési menetet a legtöbb rovarnál megfigyelték, először *Hemipterák*- (*Protenor belfragei* [♂ 13 ♀14] *Pyrrhocoris apterus*, *Anasa tristis* [♂ 21 ♀22], *Petaloma*), *Orthopterák* és *Coleopteráknál*, majd *Dipterák*, *Myriopodák*, *Arachnoideák*, *Férgek* (*Nematoda* pl. *Ascaris*, *Ancyracanthus*

Heterakis [σ^7 9 φ 10] és *Trematoda* pl. *Schizostomum haematobium* [σ^7 14 = $2 \times 6 + 1 \times 2 = 2n + x$ és φ 16 = $2 \times 6 + 2 \times 2 = 2n + 2x$] és Emlőszőknél (pl. *Opossum*, kutya, macska, némelyek szerint embernél [σ^7 47 φ 48] is).

A biológiai munkákban* példaként felhozott *Pyrrhocris apterus* hímjeinek somatikus sejtjeiben egy 23 chromosomából álló sejtmag található, nőstényeinek somatikus sejtjei pedig egy 24 chromosomából álló sejtmagot tartalmaznak, a φ csiramagva 24 chromosomát, a σ^7 csiramagva 23 chromosomát számlál. Fejlődésnek menete ezek szerint a következő schemában tüntethető elő:



Ezen schemából kitetszik, hogy a separációs magosztódás a reduktíós osztódással együtt az ivari elemek képződésekor következik be, és hogy a spermatozoidáknak a fele φ -chromosomás sejtmagot, a petéknek a fele pedig σ^7 -chromosomás sejtmagot tartalmaz, tehát a spermatozoidák nemcsak a chromosomák száma, hanem a chromosomák értéke tekintetében is mutatnak különbséget, míg a nőstények petéi csak chromosomáik értéke szerint különböznek egymástól. Ezen fejlődési menet tehát kétféle hím és kétféle nőstényt eredményez, amelyek közül csak egyféle hím és egyféle nőstény felel meg teljesen az atyai, illetőleg anyai szülőnek, míg az egyenlő értékű chromosomás magvú ivari elemek egyesülése tiszta σ^7 -chromosomás hímekeket, illetőleg tiszta φ -chromosomás nőstényeket eredményez, amilyenek itt fel nem tételezhetők. Ilyen fejlődési menetet, amely nekem legvalószínűbbnek látszik, a fentebbi általánosan használatos schema, amelyben csak egyféle petéről van szó, nem tüntet fel. Ha a separációs magosztódás már az

* pl. KAMERER P.: Allgemeine Biologie Berlin 1915.

ivarszervek képződését előzné meg, csak teljesen egyenlő értékű spermatozoidák, úgy, mint teljesen egyenlő értékű peték fejlődhetnének és a termékenyítési folyamatok eredményeként csak 23 chromosomás hímek állhatnának elő, nőtények nem fejlődhetnének és ugyanez következne be, ha már a csiramag aequatiós osztódása separációval folynék le, mely osztódás 22 chromosomás hímekeket és 24 chromosomás nőtényeket eredményezne, márpedig az irodalom csak 23 chromosomás hímekeket említ.

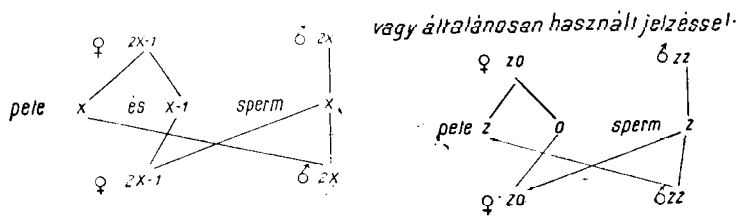
A *Hemipterák*-hoz tartozó *Protenor belfragei* után, melynek nőtényeiben 14-chromosomás sejtmagot, hímjeiben pedig 13-chromosomás somatikus sejtmagot találtak, mindazon esetekben, ahol a hímeknél a chromosomák száma eggyel kisebb a nőtények chromosomáinak számánál és ennek következtében a hímek digametikusak vagy heterogametikusak (nem heterozygotások!) a nők pedig homogametikusak (nem homozygotások!), *Protenor*-typusról ($x=1$ vagy x_0) beszélnek.

A *Protenor*-typusnak egy sajátos esetét mutatja az *Ascaris nigrovenosa*, amely két egymást felváltó különböző generációjáról nevezetes. A szabadon élő 11-chromosomás magvú nőtényekből álló első generációt követi egy, a béka tüdejében parasitikusan élő kétivarú, nagy egyénekből álló második generáció. Az első generáció nőtényei egyféle 6-chromosomás magvú petéket produkálnak, a hímek pedig 6-chromosomás magvú és 5-chromosomás magvú, tehát kétféle spermatozoidákat létesítenek; az 5-chromosomás magvú spermatozoidák állítólag mind elpusztulnak, azért a termékenyítés eredménye csak 12-chromosomás zygonucleust tartalmazó csirasejt lehet. Ilyenekből lesznek a nagy ♂♀ egyének, melyek egyféle 6-chromosomás petéket és kétféle 6-chromosomás és 5-chromosomás magvú spermatozoidákat létesítenek, miután a spermatozoidák nagyanyasejtjének egyik fiókmagvából egy chromosoma kilökezik. A termékenyítési folyamatok eredményei ennél fogva 12-chromosomás magvú nőtények és 11-chromosomás magvú hímek. A separációs magosztódás itt kétségkívül az ivar-

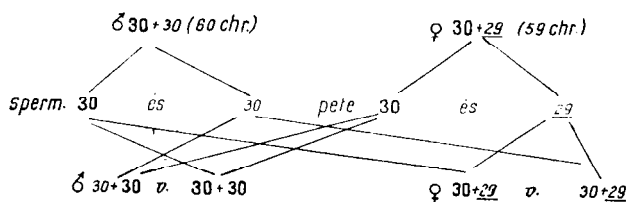
szervek képződését előzi meg, mégpedig mind a két generációban.

Ismeretesek olyan esetek is, ahol kis chromosoma-csoport képviseli az ivartjelző chromosomát, vagyis ez több apró fragmentumból összetett chromosoma alakjában jelenik meg, így pl. az *Ascaris lumbricoides* nevű bélféregnél a nőstények $2 \times 19 + 2 \times 5$ (x-csoport) $= 2n \times 2x$, tehát 48-chromosomás somatikus sejtmaggal bírnak, a hímek pedig $2 \times 19 + 1 \times 5$ (x-csoport) $= 2n + 1x$, tehát 43-chromosomás somatikus sejtmagvokról nevezeteselek, vagyis az ivartjelző chromosomát öt apró chromosomából álló chromosoma-csoport képviseli. Az *Ascaris canis*-nál a ♂ 30 $= 2 \times 12 + 1 \times 6 = 2n + 1x$ (sperm. 12 és sperm. 18).

A Protenor-typus megfordítottját sok lepkén pl. a *Talaeporia tubulosa* nevű molyon (♂ 60 — ♀ 59 chrom. somat. maggal), némely pókon, kétéltűn és madáron (tyúk [♂ 16 ♀ 17], galamb) figyelték meg. Ezeknél a nők heterogametikusak és a hímek homogametikusak, vagyis a nőstények kétféle petéket, a hímek pedig csak egyféle spermatozoidákat produkálnak. Talaeporia-typus (zo). A fenti jelzés szerint a fejlődési menet:

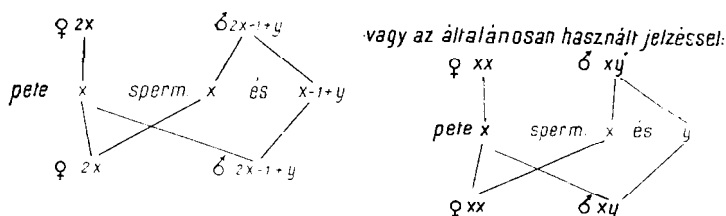


Ezek szerint a *Talaeporia* fejlődési menete:



(A schema további magyarázata ugyanaz, mint a Protenor-typusnál p. 15.)

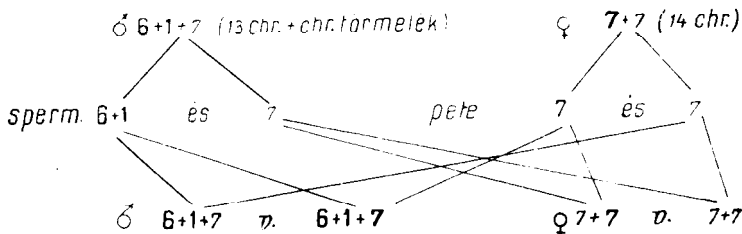
Lygaeus-typus és fordítottja. Néhol a spermatozoidák-nak egy része x-chromosomás, másik része x+y chromosomás magot tartalmaz, azaz a spermatozoidák fele számánál egy többnyire apró y-chromosoma pótolja a hiányzó chromosomaszámot, de ez az y-chromosoma állítólag olyan nagy is lehet, mint az ivartjelző x-chromosoma, általában ez minden átmenetben található. Az egyesülés eredménye szintén kétféle csírmag, ♀-jellegű, amely 2 x-chromosomás és 2 x-1 + y chromosomás ♂-jellegű csírmag. A fejlődés menete:



Példát szolgáltat erre a *Hemipterák*-hoz tartozó *Lygaeus turcicus*, amelynek nőstényei 14-, hímjei pedig 13 + 1 (y)-chromosomás somatikus magvukról nevezetese, miértis az ilyen esetben Lygaeus-typusról (x + y vagy xy) beszélnek. Ilyen típusú sok Coleoptera is, pl. a *Tenebrio molitor*, sok Diptera pl. *Drosophila ampelophila* (♂ 7 + 1 ♀ 8) etc.

Általában a *Homo sapiens*-t ide sorozzák. (♂ 47 + 1 ♀ 48).

A *Lygaeus turcicus* fejlődési menete:

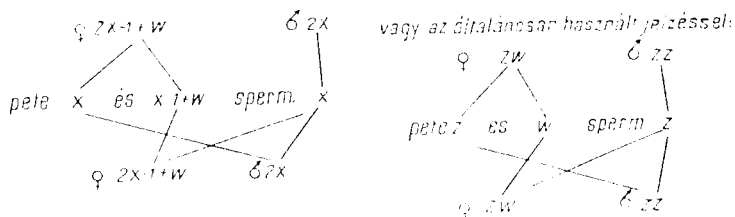


(Ezen schema további magyarázata is ugyanaz, mint a Protenor-typusnál p. 15.)

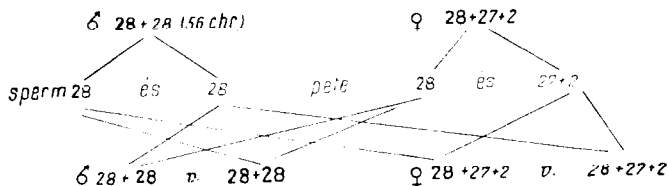
Valamint a Protenor-typusnál, itt a Lygaeus-typusnál is néhol kis chromosoma-csoport képviselheti az ivartjelző chromosomát, amely mellett még egy apró y-chromosoma

is van jelen; így pl. az *Acholla multispinosa* nőstényei $2 \times 10 (2x) + 2 \times 5$ (csop.), összesen 30 chromosomás somatikus magot tüntetnek fel, a hímek pedig $2 \times 10 (2x) + 1 \times 5$ (csop.) + 1 (y) — tehát 26 chromosomás somatikus maggal bírnak.

A Lygaeus-typus megfordítottját főleg lepkéknél figyelték meg. A peték fele számánál egy kis w-chromosoma pótolja a hiányzó chromosomát, a többi fele pedig z-chromosomás magot tartalmaz, vagyis nem a hímek, hanem a nőstények digametikusak, úgy, mint a fordított Protenor-typusnál. A fejlődés menete:



Példa erre az éjjeli lepkékhez tartozó *Phragmatobia fuliginosa*, amelynek hímjei 56-, nőstényei pedig 55-chromosomás somatikus magot tüntetnek fel, de az utóbbiakhoz még egy ivartjelző chromosoma is járul, melyet itt két chromosomatöredék (fragmentum) képvisel. Ezek szerint:



(A schema további magyarázata a Protenor-typusnál p. 15.)

Ugyancsak ilyen az *Abraxas grossulariata* nevű lepke ($\text{♂ } 28 \text{ ♀ } 27 + 1$); *Abraxas*-typus (wz).

Az ivari elemek chromosomái. Mindezeknek az állatvilágból vett eseteknek részletes leírásai egy legújabban

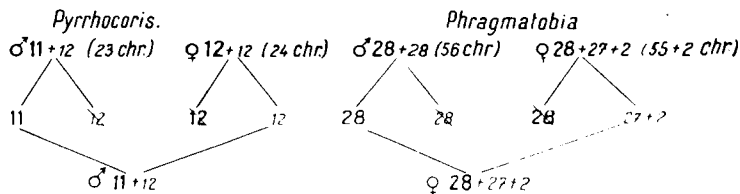
megjelent holland és németre is fordított dolgozatban olvashatók.*

Az ezeknek alapján itt szerkesztett és közölt schémák mindegyikéből kitetszik, úgy, mint ez a Protenor-typusnál már ki volt emelve, hogy a produkált ivari elemek mind aktióképesek, mert csak így lehetséges, hogy a fajt illeténmódon jellemző hímek és nőtények generációról-generációra előállanak. A Protenor- és Lygaeus-typusnál a hímek somatikus sejtmagvában a ♂-chromosomák az atyától, a ♀-chromosomák pedig az anyától származnak, a nőtények somatikus sejtmagvában azonban a ♂-chromosomák anyai, a ♀-chromosomák pedig atyai származásúak. Az Abraxas- és Talaeporia-typusnál megfordítva, a hímek somatikus sejtmagvában a ♂-chromosomák anyai-, a ♀-chromosomák atyai származásúak, a nőtények somatikus sejtmagvában pedig a ♂-chromosomák atyai-, a ♀-chromosomák anyai származásúak. De mind a négy typusnál olyan hímek és nőtények is keletkezhetnek, melyek tiszta ♂-chromosomás, illetőleg tiszta ♀-chromosomás csíramagból fejlődnének, tehát somatikus sejtmagvuk is tiszta ♂-, illetőleg tiszta ♀-chromosomákból állana; a hímek somatikus sejtmagvában a chromosomák fele anyai, a nőtények somatikus sejtmagvában a chromosomák fele pedig atyai származású volna. A Protenor- és Lygaeus-typusnál az ilyen hímek is kétféle, de csak ♂-chromosomás spermatozoidákat, az ilyen nőtények pedig egyféle, csak ♀-chromosomás petéket produkálhatnának. Az Abraxas- és Talaeporia-typusban ellenben az ilyen hímek egyféle, csak ♂-chromosomás spermatozoidákat, de kétféle, csak ♀-chromosomás petéket produkálhatnának. Az ezen elemek egyesüléséből kikerülő új generáció hímjeinek és nőtényeinek somatikus sejtmagva azonban ismét ♂- és ♀-chromosomákból állana, úgy, mint az előző generációban, amelyből a jelzett módon tiszta ♂-chromosomás hímek és tiszta ♀-chromosomás nőtények állottak elő. A ♂- és ♀-chromosomák származása tekintetében az első generáció tehát

* Erblichkeit und Chromosomen von Dr. THEO J. STOMPS ins Deutsche übersetzt von Dr. PAUL VON DALL'ARMI Jena 1893.

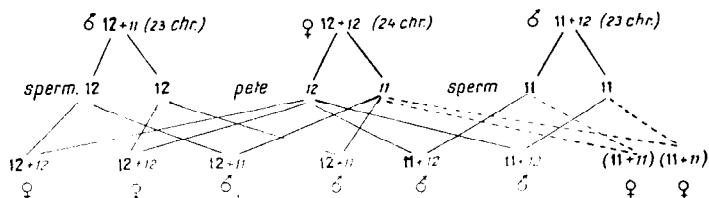
kétfajta hímét és kétfajta nőtényt tüntetne fel; ezeknek kölcsönös ivarzási folyamatából pedig a második generáció-már háromfajta hím és hatfajta nőstény kerülne ki a tizenhat ivadék között.

Amint feltesszük, hogy csak a ♂-chromosomás spermatozoidák aktióképesek és csak a ♀-chromosomás peték megtermékenyíthetők, az ellenkező értékű chromosomás spermatozoidák és peték pedig mind inaktívek maradnak, vagyis rövidesen elpusztulnak, minden esetben csak egyféle, mégpedig heterochromosomát tartalmazó, páratlanszámú chromosomás ♂-, illetve ♀-ivarú egyének volnának a termékenyítési folyamatoknak az eredményei, még abban az esetben is, ha a separációs magosztódás már az ivarszervek képződését előzné meg és a hímek csak aktióképes spermatozoidákat produkálnának és a nőtényeknek összes petéi megtermékenyíthetők volnának. Így pl. a *Protenor*-typust követő *Pyrrhocoris* és a *Lygaeus*-typus megfordítottját az *Abraxas*-typust követő *Phragmatobia* fejlődési menetét ez esetben következő schemák tüntetnék elő:



Az egymást követő generációk teljesen egyenlők volnának, ha kétféle monogametikus hímeket és egyféle digametikus nőtényeket tételeznénk fel, illetőleg megfordítva: egyféle digametikus hímeket és kétféle monogametikus nőtényeket. Így pl. ismét a *Pyrrhocoris* esetére gondolva, az ivarszervek kifejlődését előző separációs sejtmegosztódás folytán a hímeknek egyik fajtája (12 + 11) csak olyan spermatozoidákat produkálhatna, amelyeknek magvai 12 ♂-chromosomából állának és heterochromosomát nem tartalmaznának, a hímeknek másik fajtája (11 + 12) pedig

csak olyan spermatozoidákat létesíthetne, melyeknek magvai páratlanszámú, azaz 11 ♂-chromosomából állának és ezek között a heterochromosoma is helyet foglalna; a hímek tehát monogametikusak volnának. A nőstények ellenben, melyeknek somatikus sejtmagva 24-chromosomás (**12** + 12), csak digametikusak lehetnének: a peték nagyanyasejtjeinek egyik részében u. i. először két olyan fiókmag állana elő, melyeknek egyikében a reduktíós osztódás közben egy chromosoma bivalens maradna, tehát egy ♀-heterochromosoma állana elő és ebből a magból fejlődne pete, míg a nagyanyasejtek másik részében a peteképződés folyamata a rendes volna; ilyenén módon a nőstények kétféle petét produkálnának: párosszámú chromosomás maggal bíró petéket és páratlanszámú chromosomás maggal bíró petéket, mely utóbbiakban a chromosomák páratlan számát a heterochromosoma képviselné. A *Pyrrhocoris* fejlődési menetének vázlata ezek szerint:



A termékenyítési folyamatok kétszer annyi hímét, mint nőstényt eredményeznének, de előállhatna ugyanannyi nőstény is, csak hogy ezeknek a fele csak 22-chromosomás maggal bírna és a 22-chromosoma között két különböző értékű heterochromosoma volna, mely a rendes nőstények **12** + 12-szerkezetű magértékének felelne meg. Ezen gondolatmenet tehát szintén azon eredményre vezetne, hogy a *Pyrrhocoris*-nak 23-chromosomás magvú hímjei és 24-chromosomás nőstényei vannak, melyek generációról-generációra a fenti schema szerint keletkeznének. Ha csak egyféle digametikus hímjei és egyféle monogametikus nőstényei volnának, az ilyen egyéneknek újból és újból való megjelenése az itt felvett separációs magasztódás mellett teljesen ki volna zárva.

A heterochromosoma értelmezése. STOMPS az említett dolgozatában egyéb speciális esetek, mint *Hymenopterák* (*Apidae*, *Vespidae*, *Formicidae*, *Cynipidae*, *Aphidae*) sajátos fejlődési meneteinek részletes tárgyalása, de egyéb felemlített jelenségek alapján (mint pl. az egyik vagy másik ivarnak, többnyire a hímeknek feltűnő nagyobb számban való megjelenése magasabb hőfok behatása vagy a peték túlérése következtében, némely pókoknak heterogametikus hímjei mellett olyan nőstényeknek a megfigyelése, melyek kétféle, kisebb és nagyobb petéket produkálnak etc.) végül és ismételten azon véleményét nyilvánítja, hogy a zoológiában azon általános és uralkodó nézet, miszerint az ivartjelző chromosomák az ivart determináló anyagok raktárai volnának és így a heterochromosomák az ivart determinálnák, korántsem bizonyított, szerinte csak az ivart kísérő jelenségeknek tekintendők és valóban e mellett szól az is, hogy a heterochromosoma néhol a ♂-ivarra, máshol a ♀-ivarra jellemző.

Sejtmagvak páratlanszámú chromosomákkal a növényországban. A növényvilágban csak kevés adatunk van, mely ivartjelző chromosomákról számol be és ilyeneket csakis a pollenszemcsék képződésénél fedeztek fel.

Igy NAWASCHIN* a *Tradescantia virginica*-nál a 12-chromosomából álló sejtmagvakon kívül olyanokat is talált, amelyek csak 11-chromosomát, a 12-chromosoma helyett pedig egy „chromatinnucleolus“-t tartalmaznak, vagyis magvakat 12-chromosomával és magvakat 11 + x chromosomával. Ezen magvak keletkezését így lehet magyarázni:

Feltéve, hogy a separációs magoszlás csak az ivari elemek (jelen esetben a pollen) kialakulásakor következik be és ez nem az ivarszervek fejlődését előzi meg, mely utóbbi folyamat azonban több mint valószínűnek látszik, a 24-chromosomás pollen-nagyanyasejt magvából, vagyis

* NAWASCHIN S.: Ueber eine Art der Chromatindiminution bei *Tradescantia virginica* (Berichte d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. 29. p. 437. Taf. 16. Berlin 1911. és Bull. Acad. Imp. Sc. St. Petersburg 1912. No 4 p. 373. T. 2. oroszul).

12 + 12-ből

separáció nélküli aequációs osztódással, miközben egy ♀-chromosoma chromatinnucleolussá változik át, tehát nem pontos osztódással, keletkezik

12 + 11 és **12** + 11 fiókmag
+x

és ezekből separációs reduktíós osztódással a fiókmagtetrada:

$$\begin{array}{c|c} \mathbf{12} & \mathbf{12} \\ \hline 11 & 11 + x \end{array}$$

vagy ami ugyanazon eredményre vezet, separációval járó aequációs osztódással

24 és **22** fiókmag
+x

és ezekből reduktíós osztódás folytán a fiókmagtetrata

$$\begin{array}{c|c} \mathbf{12} & 11 + x \\ \hline \mathbf{12} & 11 \end{array}$$

Ha a chromatinnucleolus későbbben áll elő és a 24-chromosomás pollen-anyamagból separáció nélküli aequációs osztódással előbb

12 + 12 és **12** + 12 fiókmag

keletkezik és most mind a kettőben, reduktíós és separációs osztódásukat megelőzőleg egy-egy ♀-chromosoma válik ki, mely chromatinnucleolussá változik át a fiókmagtetrada:

$$\begin{array}{c|c} \mathbf{12} & \mathbf{12} \\ \hline 11 + x & 11 + x \end{array}$$

vagy ami ugyanezen eredményre vezet, separációs aequációs osztódással a két fiókmag:

24 és **24**

és ezekből reduktíós osztódással és két ♀-chromosomának kiválása után, utóbbiaknak két chromatinnucleoli-vá való átalakulásával a fiókmagtetrata:

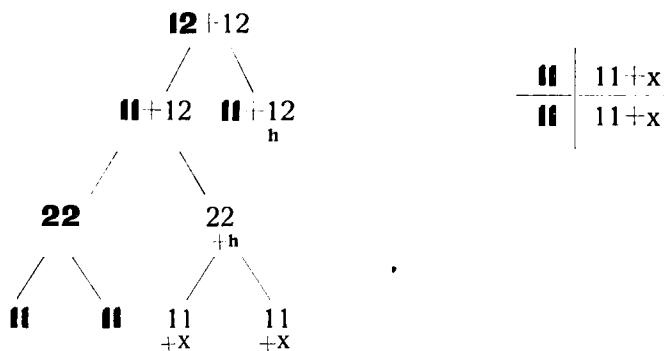
$$\begin{array}{c|c} \mathbf{12} & 11 + x \\ \hline \mathbf{12} & 11 + x \end{array}$$

Ilyen fajta tetrátokat, mint ezek az utóbbiak, NAWASCHIN nem látott, de látott tetrádokat, melyek hasonlólag kétféle

sejtből képződtek, de szerkezetük, a chromosomák különeműségét az esetben nem tüntetve fel, így festett:

$$\frac{11+x}{11} \mid \frac{11 \times x}{11}$$

Ilyen tetrádok egy 24-chromosomás magból csak hosszabb úton vezethetők le és az egész folyamat nem azon időponttól függ, amelyben valamely chromosoma chromatinnucleolussá változik, amint NAWASCHIN mondja, hanem elsősorban az ezen folyamatot bevezető sejtmagosztódás módjától. Egy már korábban végbement nem pontos aequációs osztódás folytán, melynél az egyik chromosomának a hasadása elmarad, de ebből chromatinnucleolus még nem képződik, előáll egy 23-chromosomás mag ♂-ivarjellegű heterochromosomával és egy 23-chromosomás testvérmag, de heterochromosoma nélkül. Utóbbiból már most újabb nem pontos aequációs osztódás folytán, miközben egy nem hasadó ♀-ivarjellegű chromosomából alakul egy heterochromosoma, a fiókmagtetrada veszi származását. Schematikusan az egész folyamat következőleg tüntethető fel:



NAWASCHIN azt véli, hogy az ilyen, oly változatos módon fejlődő pollenszemcsék életfeladatuk teljesíthetése tekintetében a tipikusan fejlődőkkel nem azonosak, azaz termékenyítő spermamagvak képzésére nem szolgálhatnak. A fenti schemából világosan kitetszik, hogy a tetrádoknak milyen pollenszemcséi képesek a termékenyítésére és milyenek nem.

Ha a separációs magoszlás az ivarszervek, tehát jelen esetben a porzók fejlődését előzné meg, a pollen-nagyanya-sejt magvából, mely illetén módon csak ♂-chromosomákból állana

24

aequációs osztódással, miközben az egyik fiókmagban egy chromosoma chromatinnucleussá változnék át

$$24 \text{ és } 24 \begin{smallmatrix} + \\ x \end{smallmatrix}$$

fiókmagvak keletkeznének és ezekből reduktív osztódással a fiókmagtetrada:

$$\begin{array}{c} 12 \quad | \quad 12 \\ \hline 12 \quad | \quad 11 + x \end{array}$$

vagy, ha mind a két fiókmagban egy-egy chromosoma chromatinnucleussá változnék át

$$23 \begin{smallmatrix} + \\ x \end{smallmatrix} \text{ és } 23 \begin{smallmatrix} + \\ x \end{smallmatrix}$$

fiókmagvak állanának elő és ezekből reduktív osztódással a fiókmagtetrada:

$$\begin{array}{c} 12 \quad 12 \\ \hline 11 + x \quad | \quad 11 + x \end{array}$$

Ha chromatinnucleus későbbben állana elő és a 24-chromosomás pollen-anyamagból aequációs osztódással előbb

$$24 \text{ és } 24$$

fiókmag keletkeznék és most mind a kettőben reduktív osztódásuk közben egy-egy ♂-chromosoma válnék ki, amely chromatinnucleussá változnék át, a fiókmagtetrada szintén ugyanaz volná, mint az előbbi esetben.

Mindenképen tehát kétféle, 12 chromosomás magvú és $11 + x$ -chromosomás magvú pollenszemcsék keletkeznének, de egy esetben háromszorannyi 12-chromosomás, mint $11 + x$ -chromosomás magvú pollenszemcse, a többi esetben pedig a pollenszemcsék fele 12-chromosomás, a másik fele $11 + x$ -chromosomás magvú lenne.

Más, a Protenortypust (xo) követő ilyen növények újabb vizsgálatok szerint az *Elodea*, *Rumex*-fajok és a *Vallisneria spiralis*, melyeknek porzós egyénei szintén diga-

metikusak. A *Vallisneria* porzós egyéneinek somatikus sejtjei 17-chromosomás diploid sejtmagot tartalmaznak, vagyis sejtmagvuk 16 autochromosoma mellett még egy heterochromosomát (x-chrom.) mutat, minek folytán a pollen-szemcsék fele $7 + x$, azaz 8-chromosomát, másik fele pedig 9-chromosomát tüntet fel; a termős egyéneknek 18-chromosomás somatikus sejtmagvuk van. A termékenyítési folyamatok eredményei $9 + 9 = 18$ -chromosomás zygonucleus, ♀-egyének és $9 + 8 = 17$ -chromosomás zygonucleus, ♂-egyének.

A Lygaeus-typust (xy) követő növények közül említik a *Melandrium album*-ot (♀ 24, ♂ $23 + y$), a *Humulus lupulus*- és *Humulus japonicus*-t (♀ 20, ♂ $19 + y$).

A chromosomák felszaporodása, csökkenése, nagysága és alakja. Az eddig tárgyalt sejtmagosztódási módoknál mindenütt a chromosomák száma állandó marad; ez különösen áll az ivari sejtekre, ahol a chromosomák számbeli állandósága eminens fontossággal bír. De vannak még egyéb sejtosztódási módok vagy szabálytalanságok, melyek következtében a chromosomák száma gyakran tetemes változást szenvedhet, amennyiben ez vagy nagyobbodik vagy kisebbedik. Ilyen sejtmagosztódások azonban többnyire csak a somatikus sejtekben és itt is csak mint kivételek, rendellenességek figyelhetők meg.

Így megtörténhetik, hogy a chromosomák hosszant-hasadása után nem következik be a magosztódás, amikor azután a szintén osztatlanul maradt sejtből a sejtmag természetesen kétszerannyi chromosomát mutat fel, mint az eredeti sejtmag; vagy ami ugyanazon eredményhez vezet, a két fiókmag egy maggá egyesül az osztatlanul maradt sejtből.

Még lényegesebb változást idézhet elő a chromosomák számában az ún. diminutio, mely abban áll, hogy a chromosomák harántosztódással egyes darabkákra hullanak széjjel. Az ilyen plurivalens chromosomákat társas-chromosomáknak (Sammelchromosomen) is nevezik, melyek megérve újból kisebb értékű chromosomákra hullanak széjjel. A magosztódásnak egy még tovább menő módja a chro-

mosomák szétporlása, mely állítólag magasabb hőfok mellett következne be.

Ha a sejtmagban a karyotin tetemesen felszaporodik, ami főleg speciális anyagcserés szövetekben történhetik meg, akkor ily hyperchromatinikus sejtmagvakban a chromosomák hasadása többször is megismétlődhetik, minek következtében a fiókmagvak chromosomáinak a száma szintén nagyobbodhatik.

Néhol előfordulhat, hogy somatikus sejtekben kisebb chromosomák csak az újabb magosztódásig maradnak szabadon és csak finom összekötőfonalak segítségével fűggenek össze a nagyobb chromosomákkal. Ezeket az apró chromosomákat csatlós chromosomáknak (Trabanten) nevezik; az újabb magosztódáskor a csatlós chromosomák ismét azon nagyobb chromosomákkal olvadnak egybe, melyekhez tartoznak. Így pl. a *Najas marina* somatikus magvaiban 12 nagy és 2 apró chromosoma található, az utóbbiak csak két nagyobb chromosomához tartozó csatlós chromosomák, melyek a mag reduktíós osztódásakor a velük összefüggésben lévő nagyobb chromosomákkal ismét egyesülnek, úgyhogy az új fiókmagvakban azután a chromosomák haploidszáma nem 7 hanem csak 6. A *Galtonia*-nál a chromosomák diploidszáma 18, ezek közül azonban 2 igen kicsiny vagyis szintén csatlós chromosoma, mert finom összekötőfonalak segítségével 2 nagy, normális chromosomával állnak összefüggésben; tévesen itt ezeket idiochromosomáknak is nevezik, de a mag reduktíós osztódásakor ezek is a velük összefüggésben lévő nagyobb chromosomákkal olvadnak össze és az új magvak haploidszáma nem 9, hanem csak 8. Némely egyén somatikus magvában két teljesen egyenlő csatlós chromosoma található, másoknak somatikus magvaiban ellenben egy nagyobb és egy kisebb csatlós chromosomát lehet észlelni. Ezen magdimorphismus alapján a fajt két alfajra lehetne elkülöníteni, egy symmetrikus és egy asymmetrikus alfajra. A *Muscari tenuiflorum* somatikus magvaiban állítólag csak egy csatlós chromosoma fordul elő.

A chromosomák számának a gyarapodása és az azzal járó magszerkezeti változás már a termékenyítési folyamatkor is bekövetkezhetik, ha pl. amint ezt a *Gagea lutea*-nál észlelték, két spermamag hatol be egyszerre a petesejtbe és mind a kettő a pete magvával csiramaggá egyesül (polysperm termékenyítés, polyspermia), ez tehát triploidmaggá lesz, vagy ha két triploidmag egymással egyesül, minek következtében az új mag chromosomáinak a száma még inkább nagyobbodik.

A chromosomák számának a csökkenése beállhat, ha a mitosis alatt a chromosomák hasadása nem tökéletes, vagy ha a karyokinesis alatt némely chromosoma nem jut el a fiókmagba, hanem a plasmában degenerálódik, vagy ha rendellenesen egyes chromosomákon a hasadás teljesen elmarad, amint ez különben a heterochromosomák keletkezésénél történik, mely folyamat már más helyen is tárgyaltatott.

Végül beállhatnak reduktiók somatikus sejtmagvakon is, ha ezek bizonyos oknál fogva már előbb pluriplóidmagvakká váltak és most ily módon ismét a normális állapotba jutnak.

Mindezek az esetek mutatják, hogy a chromosomák számának megállapításánál sokszoros, a legnagyobb pontossággal keresztülvitt megfigyelések kívánatosak, és hogy hamis chromosoma-számlálások igen könnyen becsúszhatnak vizsgálatainkba, ha meg nem figyeltetett, hogy a chromosomák hosszanthasadása végbement-e vagy sem, hogy a chromosomák nem-e harántul osztódtak, hogy univalens vagy bivalens chromosomákkal van-e dolgunk, hogy a synapsis vagy a reduktíós osztódás elmaradt-e? stb. De általánosan ismert dolog, hogy ezen esetek mind megerősítik, egyszersmind azt a tényt is, mely szerint valamely szervezetben a chromosomák száma oly állandó, hogy az egész biológiában nincs analogum, ami egész generációkon át oly pontosan és biztosan átöröklődne, mint épen a chromosomáknak a száma és ez a tényállás a faj fogalmának megállapításánál minden más anatomiai, morphologiai és biológiai jelleg mellett nemcsak különös figyelemre volna

méltatandó, hanem elsősorban is ezt kellene kiemelni. Új fajok felállításakor főleg és első helyen az ivari elemek mine-műségét kellene megállapítani, melyeknek különféleségére csaknem mindenkor már az őket létesítő ivarszerveknek külső morphologiai jellegei is rámutatnak és csak azután jöhetnének tekintetbe egyéb megszokott s leginkább szembe-tűnő megkülönböztetési jellegek.

A chromosomák nagyságára, és alakjára nézve mond-ják, hogy a növények chromosomái a legtöbb esetben nem egyenlő nagyságúak. Feltűnőbb egyenlőtlen nagyságú chro-mosomákat főleg a következő növényeknél észleltek: *Clos-terium Ehrenbergii*, *Spirogyra crassa*, *Oedogonium cyati-gerum*, *Psilotum giganteum*, *Ginkgo*, *Funkia Sieboldiana*, *Najas marina*, *Yucca filamentosa*, *Oryza*, *Galtonia*, *Morus*, *Spinacia*, *Melandryum*, *Mercurialis*, *Oenothera*, *Vicia Cracca* stb. A *Sphaerocarpus* nevű kétlaki májmoha somatikus hap-loidmagvának 8 chromosomája van, de ezek között a ♂-egyéneknél egy chromosoma igen nagy, a ♀ egyéneknél pedig egy igen kicsiny és ez a két különböző nagyságú chromosoma a sporogonium 16 chromosomás diploidmag-vaiban is feltalálható. A bryospórák nagyanyasejtjének dip-loidmagvából reduktios separátios osztódás folytán két fiókmag keletkezik, melyek közül az egyik az anyamag összes ♂-chromosomáit kapja a kis ♂-chromosomával együtt, a másik pedig az anyamag összes ♀-chromosomáit örökli, melyek között a nagy ♀-chromosoma is foglaltatik. A két fiókmag aequatiós osztódása folytán a két-két újabb fiókmag természetesen ugyanolyan szerkezetű lesz, mint az anyamagvak és ezen osztódás végeredménye a nagyanya-sejtből egyszerre keletkező négy bryospóra, melyek közül kettőnek a magvában a nagy chromosoma, kettőnek a mag-vában a kis chromosoma látható; előbbiből archegoniumos (♀)- utóbbiből antheridiumos (♂) egyének fejlődnek.

TISCHLER-nek összefoglaló értekezése után* a chromo-

* TISCHLER G.: Chromosomenzahl — Form und — Individualität im Pflanzenreiche (Progressus rei botanicae V. Bd. 2 H. Jena 1916. p. 164.) (bő, kimerítő idevágó irodalomjegyzékkel).

somák nagyságára és alakjára nézve rövidesen még csak a következők említhetők fel e helyen:

Némely növényfajnál a chromosomák a fejlődés egy és ugyanazon stádiumában tekintve, apró körteképűek, csaknem kis gúlaalakúak vagy kerülékesek, másoknál meg hosszú szalagidomúak, egyenesek vagy hajlottak, U alakúak stb.; valamennyi vagy egyenlő, vagy egyesek, mint a heterochromosomák és esetleg az annak megfelelő chromosomák is a többitől eltérő alakot mutatnak. Hogy phylogenetikailag alacsonyabban álló szervezeteknek általában kisebb chromosomáik volnának, mint a magasabbrangúaknak, ez nem bizonyult valónak.

Nagysági és térfogati méréseket részint a Camera lucida segítségével pontosan készített rajzokon, részint az okulármikrometer segítségével egyenesen a paeparált anyagon eszközöltek és a chromosomák sokalakúsága mellett a pontos kiszámításra különböző képleteket vettek alkalmazásba; ezekkel azonban a chromosomák nagyságára sehol sem értek el abszolút értékeket, de ezen eljárások igenis oly eredményekre vezettek, melyek a különböző fajok chromosomáinak összehasonlításakor bizonyos különbségeket engedtek felismerni, vagy olyanokat megállapítani nem lehetett.

A chromosomák számának gyarapodása néhol egyes chromosomák kisebbedésével jár, máshol ismét ez nem tapasztalható. Valamely látszólagos bivalens fajnak két-két chromosomája egy univalens chromosomának felel meg. Gigas-formáknál a chromosomák nagyobbak, mint a tipikus formánál. Heterostylis fajoknak pl. a *Fagopyrum esculentum* chromosomái is különböző nagyságúak: a rövid-bibeszálú egyének chromosomáinak az átmérője közel kétszerakkora, mint a hosszúbibeszálú egyéneké.

A sejtmagvaknak valamint a sejteknek nagyságát nem a chromosomák száma befolyásolja, hanem a chromosomák alakja és ez ismét tisztán trophikus behatásoktól függ. Ez utóbbiakra néhol a növekedésükben visszamaradó chromosomákon észlelhető gátlós jelenségek is visszavezethetők,

mint pl. a *Musa* pollen-nagyanyasejtjeiben. Külső behatások, mint abnormális hőfok is idézhetnek elő chromosoma modifikációkat, ilyen chromosomák azonban még normálisan funkcionálnak.

Valamely sejtmag egyes chromosomáinak egyenlőtlen növekedése is előidézhethet látszólagos nagyságbeli és formai különbségeket, melyek azonban valóban nincsenek meg, mert későbbben teljesen kiegyenlítődnék. Külső és belső behatások, melyeknek folyamatai mindeddig még kellően ki nem derítették, mindenesetre nagy szerepet játszanak a chromosomáknak úgy nagyságbeli, mint alakbeli kiképződésére.

A növények ivarszervei és ivarelemei. A többsoksejtű növényi test, akár alacsony, akár magasabb szervezetű, vegetatív sejtekből épül fel. Ezeknek a sejtmagva éppúgy, mint az egysejtűeknek a magva a legtöbb esetben ♂♀-sejtmag, de lehet ♂- vagy ♀-sejtmag is és mindkét esetben vagy haploid vagy diploid sejtmag.

Telepeseknél és Moháknál általában haploid, Edényes Kryptogamoknál és Magvas növényeknél pedig diploid a somatikus sejtmag.

Minden esetben, a legalacsonyabb szervezetű növények kivételével, az egyének ivarérettségének beálltával a növényi testen bizonyos szervek fejlődnek és ezek vagy oly sejteket létesítenek, melyeknek hapoid sejtmagva tisztán himivarjellegű chromosomákból áll, vagy olyanokat, melyeknek haploid sejtmagvát tisztán nőivarjellegű chromosomák alkotják. Ezek a sejtek az egész növényi testnek legfontosabb elemei, a faj fenntartására és szaporodására szolgáló ♂- és ♀-ivari elemek, az őket létesítő szervek pedig a him- vagy nőiivarszervek.

Ezen szervek különböző morfológiai szerkezetük szerint a különböző növénycsoportoknál különböző elnevezéseket nyernek és az általuk létesített ivari elemek elnevezése sem egységes, sejtmagvukat azonban mindenhol egyszerűen csak himmagnak, illetőleg nőimagnak mondják és azt az új magot, mely két ilyen különböző értékű mag

egyesüléséből áll elő, amint ez már a bevezetésben is fel volt említve, mindenhol zygotamagnak (zygonucleus) vagy csiramagnak nevezik, míg a csiramagot tartó sejtet általában csirasejtnak mondják. A folyamat, ahogyan a kétféle ivari-sejt egymással csirasejtté egyesül, szintén különböző elnevezést nyer, bár lényegében mindenütt egy és ugyanazon folyamat.

Egylaki és kétlaki növények. Mivel a csirasejteknek mindenkor diploid ♂♀-sejtmagvuk (csiramagvuk) van, separáció nélküli aequatiós osztódása folytán a csirasejtből csak olyan növényi test állhat elő, amelynek összes vegetatív sejtje ismét csak diploid ♂♀-sejtmagot fog tartalmazni. Minden növényfajhoz tartozó egyén, mely ilyen sejtekből épül fel, megérésekor úgy hím-, mint nőiivarszerveket érlelhet; a fajt, ha ezen különböző értékű ivarszervek egy és ugyanazon növényi test különböző helyein, hajtásain jutnak kifejlődésre egylakinak, monoecikusnak mondják; ha ezen szervek ellenben közel egymáshoz egy és ugyanazon hajtáson, egy többnyire morphologiailag erősen módosult hajtáson jönnek létre: a fajt hímnős, hermaphroditikus fajnak nevezik. Elég gyakran azonban valamely növényfajnak bizonyos egyénei csak hím-, más egyénei csak nőiivarszerveket érlelhetnek, ily növényfajok kétlakiak, dioecikusak és ezek csak úgy keletkezhetnek, hogy már a csirasejtben a csiramag aequatiós osztódása separációval, azaz a különböző értékű chromosomák elkülönülése mellett megy végbe, amikor azután a két diploid fiókmag közül csak az egyik, a hím- vagy a női fiókmag szolgál egy hím-, illetőleg egy női egyén kialakulásának kiindulási pontjául; de a csirasejtből fejlődő két teljesen szabad és önálló fióksejtben mindegyike is ősmaggá lehet és mindegyikéből egy-egy új, tehát két különböző ivari egyén veheti származását, amint ez gyakran az alsóbbrendű növényeknél tapasztalható, ahol a diploid zygotamag nem aequatiós, hanem reduktív osztódással különül két haploid fiókmagra, minek következtében itt azután az új növényi testek összes vegetatív sejtjeikben is csak haploid sejtmagot tartalmazhatnak.

Miután a reduktíós osztódás is vagy separációval vagy separáció nélkül mehet végbe, ez esetben is a zygotamagból ugyancsak oly különböző értékű egyének állhatnak elő, mint a zygotamag aequatiós osztódásakor.

Ezekkel szemben némelyek állítják, hogy a dioecikus növényeknél az ivar különválása (átöröklődése) már az amphimixis folyamatában, tehát a zygonucleus kiképződésében keresendő; hogy már akkor elválik, vajjon a zygotából hím vagy nőstény fog fejlődni; de ezt az állítást nem egy és ugyanazon dioecikus növényfaj fejlődésével igazolják, hanem két egymáshoz igen közelálló növényfaj, egy dioecikus (*Bryonia dioica*) és egy monoecikus faj (*Bryonia alba*) között végbemenő kereszteződési folyamatból nyert eredményekkel támasztják alá. A *Br. d.* nővirágjainak a *Br. a.* pollenjével való megporzása folytán kizárólag csak olyan magvak fejlődnek, amelyekből nőivarú egyének állnak elő, ha ellenben a *Br. a.* nővirágjai a *Br. d.* pollenjével megporoztatnak, az utódok fele hím, fele meg nőstény lesz. Egyivarú egyének jellemezik a dioecikus növényfajokat, kétivarú egyének a monoecikus és hímnős fajokat.

Mivel a mindenkor ♂♀-ivarjellegű, kettős maggal ellátott csirasejt minden ivaros úton fejlődő és szaporodó növényfajnak az ősanasejtje, csakis a hímnős növényfajok tekinthetők idősebb fajoknak, ezekből alakulhattak ki fokozatosan a dioecikus fajok, de még jóval előbb a monoecikus fajok.

Spórák és a spórák anyasejtjei. Az ivarszerveknek különféle megjelenési módja és változatos elosztása a növényországban, különösen a magasabbrangú növényeknél, egyes-egyedül a sejtmagvak különböző reduktíós osztódásának a következménye és ez azon sejtekben folyik le, amelyeket általában a spórák, azaz azon szaporító sejtek anyasejtjeinek tekintenek, amelyektől majd rövidebb, egyenes úton, majd hosszabb úton az ivarszervek képződése levezethető. LOTSY* ezen anyasejteteket „gonotokontok”-

* LOTSY J. P.: Vorträge über botanische Stammesgeschichte. Ein Lehrbuch der Pflanzensystematik I. Bd. Algen und Pilze. Jena 1907. II. Bd. Cormophyta zoidogamia, Jena 1909.

nak, azaz utódokat képzőknek, és az azokból fejlődő szaporító sejteket „gonok”-nak nevezi. Előbbiek diploid, utóbbiak haploid magot tartalmaznak.

A legalsóbbbrangú növényeknél ez az anyasejt, tehát a gonotokont maga a csirasejt, melyet itt szerte már spórának tekintenek és úgy is nevezik (zygospóra, gametospóra, oospóra). Magasabbbrangú növényeknél ezen spóraanyasejtek vagyis gonotokontok terméstartományokon vagy terméstartományokban jutnak kifejlődésre, melyek közvetlenül, de különböző módon a termékenyítési folyamat eredményezte csirasejtből állanak elő. A még magasabbbrangú és legmagasabbbrangú növényfajoknál végül a spóraanyasejtek külön sajátos szervekben ú. n. spórangiumokban fejlődnek, melyek mindenhol a teljesen kialakult, legmagasabb szervezetű növényi testnek többé-kevésbé módosult levélképletein, azaz termőlevelein (sporophylla) jutnak kifejlődésre.

Előbbieként tehát a spórák a növény csirasejtjéből vagy összeállításából közvetlenül fejlődnek vagy a legrövidebb úton indulnak fejlődésnek és csak ezen spórákból állanak elő maguk a növényi testek, melyeknek kialakulása az ivarszervek kiképződésében éri el legmagasabb fokozatát; utóbbiaknál ellenben a spórák a csirasejt fokozatos osztódása folytán keletkezett embrióból teljesen kialakult növényi testnek csak későbbi, mondjuk legkésőbbi terményei, míg az ivarszervek legtöbbször a legrövidebb úton, a spórákból veszik származásukat.

Növénycsoportok és ezeknek természetes osztályozása. Mindezeknek megfelelően az egész növényországban csak két nagy, felette élesen határolt természetes főcsoportot lehet megkülönböztetni: az elsőbe tartoznak a még csekély vagy szegényes szervezetű *Telepesek*, *Thallophyta*, valamint a *Mohák*, *Bryophyta* és ezen két alcsoportot *Spórás növények*, *Sporophyta* néven fogalom össze az első főcsoportba, noha ezt a nevet a különböző rendszerekben más, kiterjedtebb értelemben is használják, de tulajdonképpen csak ezen két említett alcsoportba tartozó növényeknek leglényegesebb, legjellemzőbb tulajdonságát jelzi. A másik

nagy növényfőcsoportba az *Edényes kryptogámokat*, *Pteridophyta* és a *Magvas növényeket*, *Spermatophyta*, a szintén erősen használt *Embryophyta*, *Embryós növények* néven foglalom össze, mert ez az elnevezés a legjobban jellemez valamennyi ide tartozó növényalakot, sőt csakis ezekre alkalmazható, és amit csaknem kivétel nélkül az összes modern systematikusok cselekszenek, ki nem terjeszthető a *Bryophyta-mohákra* is, noha az, amit ezek a *Mohák*-nál embryónak neveznek, nem embryó, hanem csak a termés- és nem a növényi testnek, a „sporophyton”-nak a kezdeménye. Az utóbbi név különben éppúgy, mint a „gametophyton” név is, mely nevek mint az eddigi felfogás kifejezői a most szélτέben használt és természetesnek tartott rendszerben még elég jól alkalmazhatók, meg nem felelő jelentésők és értelmők miatt, de azután mint teljesen felesleges nevek a használatból szintén kiküszöbölendők.

A Sporophyta és Embryophyta fejlődési menetéről általában. A *Sporophyta*-nál a spórából vagy a spórákat helyettesítő, szaporító sejtekből egyenesen vagy fokozatosan előálló legfejlettebb vegetatív növényi test mindenkor haploid-szerkezetű, azaz valamennyi sejtjében egy vagy néhol több haploid sejtmag is fordul elő; az *Embryophyta*-nál ellenben a növényi test diploid-szerkezetet mutat, azaz a teljesen kifejlett vegetatív növényi testnek összes sejtjeit diploid sejtmag jellemzi. Ez okból a *Sporophyta* néven összefoglalt két növénycsoportnak legújabb elnevezése *Haploideae (Haploidales)* és az *Embryophyta*-nak más, ennek megfelelő elnevezése *Diploideae (Diploidales)* szintén helyénvaló.

Mindkét főcsoportban a növényi testet alkotó összes sejteknek sejtmagvai vagy tisztán csak hímivarjellegű, vagy tisztán csak nőiivarjellegű chromosomákból, vagy mindkét-féle ivarjellegű chromosomákból állhatnak, vagy más szóval, mind a két főcsoport fajainak az egyénei, melyek vagy egyivarúak vagy kétivarúak lehetnek, ivari értéküket már a somatikus sejtmagvaikban rejtik.

A növényfaj fennmaradása és szaporodása céljából

az első főcsoportba tartozó növényi testek fejlődése az ivarszervek kiképzésére irányul és a csirasejt létesítésében tetőzik; utóbbi vagy a még tovább is élő növényi testen kezdi meg életműködését és általa táplálva azt itt be is fejezi (terméstartest képződése, spórák képződése), vagy mint nyugvó-sejt (tartó-sejt) a spórákhoz hasonlóan tőle megválik és teljesen szabadon, önálló állapotban bizonyos ideig nyugalomban marad és csak ezen nyugalmi időszak eltelte után kezdi meg az új életet (szaporító-sejtek képzése, új növényi test fejlesztése); a másik főcsoportban ellenben a magasabb szervezetű növényi test főéletfeladata a spórák kiképzése, melyek az egyik idetartozó növénycsoportnál, a *Spermatophyta*-nál még az őket létesítő és őket tovább tápláló növényi testen teljesítik életfeladatukat (ivarszervek képzése, csirasejt képződése), a másik idetartozó növénycsoportnál, a *Pteridophyta*-nál pedig az őket létesítő növényi testtől elválva, csak szabad állapotban kezdik meg életműködésüket az ivarszervek fejlesztése céljából, mely utóbbiak működése ismét, mint minden esetben, a csirasejt létesítésében tetőzik, csakhogy ez itt nem az anyanövény testén, hanem azon kívül létesül.

A *Sporophyta*-nál tehát a teljesen kifejlett növényi testnek főéletcélja a csirasejtek képzése, az *Embryophyta*-nál ellenben a spórák képzése. Az első főcsoportba tartozó *Bryophyta*-nál csak látszólag mutatkozik e növények főéletcélja a spórák képzésében és a második főcsoportba tartozó *Spermatophyta*-nál ugyancsak látszólag a csirasejtek képzésében; e látszat pusztán a spóráknak, illetőleg a csirasejteknek magán az anyanövényen való előnyösebb továbbfejlődésében leli magyarázatát.

Mind a két főcsoportban a növényi test élete a megfelelő, épen jelzett feladatának teljesítésével egészen megszakadhat, amint ez a rövidéletű ephemer, az egyéves, kétéves és többéves növényfajoknál történik, vagy pedig az összes életfolyamatok periodikusan visszatérő időszakokban megújulnak, megismétlődnek, amint ez a kitartó, élő növényfajoknál és a legtöbb succulens és fás növényeknél is

történik. Valamennyi egymást szabályosan követő életfolyamat, vagy fejlődési stádium a csirasejttől kezdve az új csirasejt képződéséig egy magába visszatérő zárt fejlődési cyclust képez, melyen belül a botanikusok csaknem kivétel nélkül általában, de különösen a *Bryophyta*- és *Pteridophyta*-nál ivadékcserét vélnek látni és ezt szerte tanítják is; mert a növényi test diploid és haploid részét külön-külön ivadéknak (2 x- és x-generációnak) tekintik és mint ilyeneket külön névvel is illetik (sporophyton és gametophyton). Ezen két állítólág külön ivadék azonban épenséggel nem vehető annak, hanem csak egy és ugyanazon fejlődési cyclushoz tartozó különböző fejlődési stádiumnak tekintendő, ami mellett az is szól, hogy mind a két fejlődési stádium egymással a legbensőbb összefüggésben van, az egyik „generáció”-nak a másikon való megjelenése, azaz a „sporophyton”-nak a „gametophyton”-on való kialakulása épen a fejlődési cycclus continuitását igazolja és ezt erőltetőleg holmi parasitismussal magyarázni nem lehet!

Ivadékcseré (metagenesis) alatt, mint ismeretes, oly fejlődési menetet kell értenünk, melyen belül két (vagy több) ivadék, egy (esetleg több is) ivartalan úton szaporodó generáció és ivaros úton szaporodó nemzedék szabályosan felváltják és követik egymást. Ez némely *Telepeseknél* (*Thallophyta*) valóban megfigyelhető, de ezt a tényt, ami elég érdekes, a leírásokban nem említik vagy legalább nem méltatják kellőképen; a *Bryophyta*- és *Pteridophyta*-nál ellenben az ivadékcserét, e növénycsoportoknak jellemző jellegeként szélteben kiemelik és tárgyalják, noha épen itt ezen növényeknél két különböző ivadék sehol sincsen!

Bryophyta-nál a bryospórából fokozatosan fejlődik a gyakran már korán el is ágazó fiatal növényke (protonema, rügyek, leveles szárac), mely megérésekor az ivarszerveit és a termékenyítési folyamat után terméstartást (sporogonium), ebben pedig a fajfenntartását biztosító és szaporodására is szolgáló spóráit érleli. A bryospórából kihajtott protonema, a protonemán kialakuló rügyek, azután a rügyekből fejlődő csökevényes vagy leveles szárac, mely ha többesszám-

ban jelenik is meg a protonemán, ezek mindig csak egy és ugyanazon növényegyed többé-kevésbé egyenlő részeinek tekintendők, továbbá az ivarszervek kiképződése és végül a termékenyítési folyamatot követő terméstest (sporogonium) és spórák (bryospórák) kialakulása mind szabályosan egymás után következő fejlődési stádiumok, phasisok, melyek legfeljebb két fejlődéstörténetileg elkülöníthető fejlődési szakaszba illeszthetők be, amennyiben az egyik szakasz a csirasejt, a másik szakasz pedig a bryospórák képzésében tetőzik, de sem az egyik, sem a másik szakasz külön nemzedéknek nem tekinthető, mert mindkettő a hasonmű szaporodás képességének a hijjával van.

Pteridophyta-nál a pteridospórából egy többé-kevésbé jól fejlett vagy csak igen csökevényes előtelep (prothallium) fejlődik, ezen keletkeznek az ivarszervek, a termékenyítési folyamatból kifolyólag a csirasejt, ebből itt közvetlenül a fiatal növénykének embriója áll elő, mely szakadatlanul továbbfejlődve utóbb ivarérett növénygé lesz és ez most többé-kevésbé módosult termőleveleken fejlődő spóratartó szervekben, sporangiumokban spórákat (pteridospórákat) érlel, melyek itt szintén a faj fennmaradását biztosítják és szaporodására szolgálnak. Tehát ismét csupa egymásba kapcsolódó fejlődési stádium az egy és ugyanazon fejlődési cycluson belül és semmi külön generáció, mely saját szaporodási képességgel volna felruházva. Itt is a különböző fejlődési stádiumok két fejlődési szakaszba csoportosíthatók; előbbi itt szintén a csirasejt-, utóbbi a pteridospórák képzésében éri el végső pontját, de míg a *Bryophyta*-nál az ivarzási szakasz hosszabb ideig tart, *Pteridophyta*-nál ez a rövidebb ideig tartó szakasz, a spóratermő szakasz ellenben a *Bryophyta*-nál a rövidebb, *Pteridophyta*-nál a hosszabb ideig tartó fejlődési szakasz. Minden pteridospórából úgy, mint minden bryospórából kedvező életviszonyok mellett mindenkor csak egyetlenegy növény áll elő, mely ugyan a mohákhoz hasonlóan ivartalan úton is szaporodhatik, de ez a folyamat mindenhol a fejlődési cycluson kívül esik.

Hogy a *Spermatophyta*-nál végül sem lehet szó valami ivadékcseré-féléről, ez ugyancsak fejlődési cyclusukból tűnik ki, mely röviden a következőkben foglalható össze: A spórából itt mindenütt csak csökevényes előtelep fejlődik, vagy ilyen egyáltalában létre sem jön; ahol előtelep fejlődik, az ivarszervek szintén azon jutnak kifejlődésre, ahol pedig előtelep nem fejlődik, ott az ivarszervek a spórának egy részéből alakulnak ki. A termékenyítési folyamat a csirasejtet eredményezi és ebből úgy, mint a *Pteridophyta*-nál közvetlenül az embrió, a fiatal növényke áll elő, csak-hogy itt a *Pteridophyta*-tól eltérőleg ez az egész folyamat magán az anyanövény testén folyik le, miután a spóra az őt létesítő sporangiumon belül maradva, ettől meg nem válik, sőt az embrió kialakulása alatt itt utóbbi körül legtöbbször még egy tápláló szövet is képződik, mely a *Pteridophyta* előtelepét helyettesíti. A táplálószövetben begyazott embryót egy óvó burok veszi körös-körül, mely a sporangium falzatának átalakulásából áll elő. Az ilyképen fennmaradásáról és kellő megóvásáról biztosított embrió továbbfejlődésében most szünet áll be; a sporangium maggá változott át, mely magában rejtje a nyugalomra tért embryót. Csak most következik be az anyanövénytől való elkülönülés; a lehulló érett magvak veszik át a szaporodásra szolgáló bryospórák és pteridospórák szerepét.

Míg tehát a *Bryophyta*-nál és éppúgy a *Thallophyta*-nál is a legmagasabb fejlettségű növényi test, vagyis az ivarszerveket létesítő új egyén fokozatosan, illetőleg közvetlenül is a spórából fejlődik, addig a *Pteridophyta*- és *Spermatophyta*-nál a spórák csak az ivarszerveknek és nem új egyéneknek közvetett vagy közvetlen létesítői. A *Pteridophyta*-nál az egész folyamat az anyanövény testétől elkülönülten, a *Spermatophyta*-nál pedig magán az anyanövény testén megy végbe.

A *Sporophyta* spórái tehát hivatásuknál fogva is egész más értékűek, mint az *Embryophyta* spórái és mind a két főcsoporton belül a két-két odatartozó alcsoport szerint is, a spórák különböző megítélés alá esnek.

Hogy mennyiben és mily mértékben igazolt a növények fejlődésére vonatkozó, itt csak úgy általánosan megnyilvánult felfogásom és nézetem, azt a következőkben kifejtett, részben már többszörösen bebizonyult, részben hypothetikusán keresztül vitt speciális magyarázatok is igazolják, melyek mind a különböző, lehetséges sejtmagosztódási módokra támaszkodnak és ezekkel is indokolhatók.

B) Részletes rész.

I. Thallophyta.

Az amphimixis folyamata egy növénycsoportban sem oly változatos, mint a *Thallophyta*-nál, ami mindenestre itt a növényi testnek felette változatos kialakulásában leli magyarázatát.

Az ivari elemek egyesülésének eredménye itt az egysejtű alakoknál ép oly sokféle lehet, mint a többsejtű alakoknál. A legegyszerűbb esetben az egy vastag, erősen ellenálló sejthártyával körülzárt diploidmagvú nyugvósejt, melyből csak bizonyos nyugalmi időszak eltelte után, vagy egyenesen fejlődik egy új egyén, vagy indirekt úton belőle egy vagy több egyén áll elő. Más esetekben ez egy azonnal tovább fejlődő, osztódó sejt, melyből gyakran tekintélyes terméstart (καρπος) áll elő, de ennek kialakulásában szomszédos, sterilis sejtek, mint burkoló, óvó sejtek is részt vesznek; ezen terméstart végül különböző módon számos spórát érlel, melyekkel nemcsak a faj fennmaradása, hanem szaporodása is biztosított.

Minden az amphimixisből keletkező nyugvó sejtre jellemző, hogy továbbfejlődése zygotamagvának reduktív osztódásával veszi kezdetét, míg azon esetekben, ahol az amphimixisből kifolyólag terméstart keletkezik, tehát előbb a spóratermés összejtje áll elő, a zygotamag osztódása gyakran tipikus, aequatív osztódás és a reduktív osztódás a fejlődésnek csak egy későbbi stádiumában következik be, legtöbbször az inkább csak szaporító-sejteknek tekintendő carpospórák képződése előtt.

Mind a nyugvósejtekből akár közvetlenül, akár csak közvetve fejlődő, mind a carpospórákból kihajtó új egyének tehát haploid-szerkezetűek és ez jellemző az összes *Thallophyta*-ra. Kivételt csak azon esetek tesznek, midőn a diploid zygotamag nem reduktív osztódáson megy keresztül, hanem tipikusan oszlik, amikor az amphimixis is elmarad és az ivari elemek diploid-szerkezete e folyamatot feleslegessé is teszi; ez történik a parthenospórák képződésének minden esetében.

Úgy az alsóbb-, mint a felsőbbbrangú *Thallophyta*-nak egy tekintélyes része arról nevezetes, hogy ivarszerveik nincsenek, tehát nem amphimixis biztosítja fennmaradásukat és eszközli szaporodásukat, hanem ez csakis ivartalan úton történik, majd sejt- vagy teleposzlással pl. *Cyanophyceae*, *Chrysomonadineae*, *Euflagellatae*, *Prorocentreae*, *Pleurococcaceae* etc., majd praeformált, többnyire egysejtű szervek, szaporító-sejtek által, mint zoogonidiumok, gonidiumok, conidiumok, thallidiumok etc. által, melyek mind különböző módon, a legkülönbözőbb alakban és számban juthatnak kifejlődésre, pl. *Sphacelarineae*, *Laminarineae* etc. Hogy az ilyen tiszta ivartalan fajok vagy egyének somatikus sejtjeiben haploid- vagy diploidmagot tartalmaznak? ezt általában nyílt, el nem döntött kérdésnek tekintik. Hiszem, sőt meg vagyok arról győződve, hogy mindezen ivartalan növénykéek haploid növényi testeknek tekintendők, melyek még nem jutottak el annyira, hogy ivarszerveket is fejlesszenek, vagy ilyenek rajtuk mindeddig nem figyeltettek meg, míg a parthenogenetikus úton létrejött növények diploidnövények, melyeknél az ivari elemek egyesülése feleslegessé vagy épen lehetetlenné vált, de amelyeknek elődjei mégis csak az amphimixis folytán keletkeztek.

A két külön ivari elem egyesülése folytán előálló, elsősorban a faj fenntartására hivatott nyugvósejtek, az egyesülő elemekre való tekintettel is, különböző elnevezést nyertek, noha az egyesülés eredményének megjelölésére általában a „zygota“ név használatos.

Igy beszélünk gametospórákról, ha a nyugvósejtek

két-két szabadon rajzó, többnyire hártyanélküli rajzó sejt (csillangós energida), azaz két planogameta egybeolvadása folytán állanak elő. A planogameták vagy homoplanogameták (nem isoplanogameták!) vagy heteroplanogameták. Előbbiek alakjukra és nagyságukra nézve teljesen vagy csaknem teljesen egyenlők egymással, de ivari értékük szerint teljesen különböznek egymástól, amennyiben a két egyesülő gameta közül az egyik mindig tiszta ♂-nemű chromosomákból álló magot, a másik pedig tiszta ♀-nemű chromosomákból álló magot tartalmaz. A heteroplanogameták ellenben nagyságuk tekintetében is feltűnően különböznek egymás között, a kisebbek ♂-ivarjellegű mikroplanogameták, a nagyobbak ♀-ivarjellegű makroplanogameták. Csak két ilyen különmemű heteroplanogameta vagy különmemű homoplanogameta egyesülhet egymással gametospórává.

Ha az egybeolvadó elemek mozgásra nem képesek, de esetleg hártáival bíró rajzó sejteknek is az energidái, akkor ezen elemeket aplanogametáknak nevezik, egybeolvadásuk eredményét pedig zygosporának mondják. Az aplanogameták is kétfélék, homo- és heteroaplanogameták; az egymással egyesülő homoaplanogameták így külsőleg nem mutatnak feltűnő különbséget, de sejtmagvuk különböző értékű és így közöttük, úgy, mint az egyesülő homoplanogameták között, az egyik ♂-, a másik ♀-ivarjellegű elem. A heteroaplanogameták külső alakjukra és nagyságukra nézve többnyire szintén alig különböznek egymástól, de különböző ivari értékük már az egyesülés folyamata alatt mindinkább megnyilvánul, míg végül tisztán megállapítható, hogy melyik volt az egyesülő aplanogameták között a ♂- és melyik a ♀-aplanogameta.

Végül az egyesülés terményének a neve oospóra, ha az egymással egyesülő két elem közül az egyik a planogametákhoz hasonló, csillangóval ellátott élénken rajzó energida, a másik pedig egy önkényes mozgásra nem képes, az anyasejt tartalmának kontrakciója folytán kialakult protoplasmatikus sphaera, mely nagyságára nézve az élénk rajzó mozgással őt felkereső másik elemet sokszorta felülmúlja.

Az önkényes mozgásra nem képes sphaerát petének (ovum), a rajzásra képes, a petét felkereső és vele egybeolvadó elemet pedig spermatozoidnak nevezik. Az oospóra tehát nem egyéb, mint a megtermékenyített pete, mely az egybeolvadási folyamat után rögtön saját, vastagabb hártát kap, ami különben a gametospóra és zygospora kialakulásakor is történik.

Mindezen esetekben a különböző ivari elemek képződése is az oly változatos szerkezetű Telepeseknél különbözőképpen megy végbe. A legegyszerűbb esetben az egysejtű egyének teljes egészükben gametákká alakulnak vagy tartalmuk osztódásával képeznek ilyeneket majd kisebb, majd nagyobb számban. A soksejtű alakoknál a gameták szintén különböző számban vagy közönséges vegetatív sejtekben keletkeznek, vagy bizonyos vegetatív sejtek oly, alakra és nagyságra nézve a többi sejtektől eltérő, sejtekké alakulnak át, melyeknek tartalma egyenesen a gameták képződésére használdik fel. A legtöbb planogameta ilyen átalakult sejtben keletkezik és ezeket gametangiumoknak nevezik. Feltehető, hogy homoplanogametangiumokban csak egyféle ivarértékű homoplanogameták fejlődnek, úgy, mint mikroplanogameták és makroplanogameták is mindig csak különböző heteroplanogametangiumokban, mikro- és makroplanogametangiumokban jutnak kifejlődésre. Az applanogameták mindenkor csak közönséges vegetatív sejtek egyszerű átalakulásából fejlődnek, amelyektől legalább kezdetben alig vagy épen nem különböznek, de némely esetben már fejlődésük első stádiumában lényeges különbséget mutatnak és akkor különböző elnevezést is nyernek. Az oosporások spermatozoidjai és petesejtjei is oly sejtekben képződhetnek, melyek a közönséges vegetatív sejtektől legfeljebb akkor különböznek, midőn sejttartalmuk már az ivari elemek képződésére készül; legtöbbnyire azonban itt egészen más alakú, feltűnőbb sejtek, melyek, ha spermatozoidákat létesítenek antheridiumoknak, ha tartalmuk ellenben hártyanélküli peteenergidává tömörül össze, ritkábban több peteenergidára is feloszlik, oogoniumoknak neveztetnek. A

spermatozoidák legtöbbszörre nagy számban jutnak kifejlődésre, ritkábban, és ez csak a magasabbrendű alakoknál fordul elő, csak kettesével fejlődnek vagy minden antheridiumban csak egyetlenegy spermatozoid képződik. A *Thallophyta* antheridiumai és oogoniumai az egész növényországban a legegyszerűbb ivarszervek, egysejtű gametangiumok, csak a *Chara-félék*-nél hasonlítanak a magasabbrendű növénycsoportok többsejtű ivarszerveihez, melyek egy sterilis sejtekből alakult kerületi, falazati részre és egy fertilis centrális részre differenciálódnak.

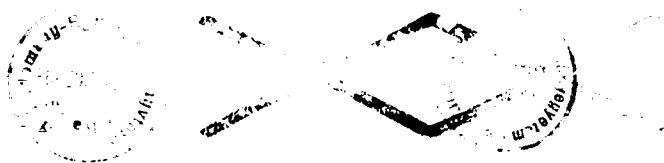
A spóratermés összejtjének is van különböző neve; találóan és jellemzően nevezik ezt a megtermékenyített ♀-ivari sejtet, mely sohasem petesejt, archicarpiumnak és procarpiumnak is. Archicarpiumnak mindazon esetekben, midőn két oly aplanogameta egyesülése folytán áll elő, melyek nemcsak külső alakjuk- és nagyságukra nézve, valamint tartalmukra nézve különböznek egymástól, hanem és feltűnő módon abban térnek el egymástól, hogy összehatkozásukkor a kisebb, vagy ♂-aplanogametának a tartalma a nagyobb, vagy ♀-aplanogameta tartalmához átvándorol, mintegy átömlik és a termékenyítési folyamat ez utóbbin belül történik; a termékenyítési folyamat itt is főleg a két különböző értékű sejtmag egyesülésében nyilvánul. A különböző értékű aplanogametákat is már régóta különböző néven írják le, a ♂-nemű aplanogametákat pollinodiumoknak, a ♀-nemű aplanogametákat ascogoniumoknak nevezik. Mind a kettő egysejtű ivarszerv. Procarpiumnak nevezik a spóratermések összejtjét, ha ez két olyan aplanogameta egyesülése folytán áll elő, melyek közül csak az egyik marad az anyatelep kötelékében, és ez a ♀-nemű aplanogameta, míg a másik, vagy a ♂-nemű aplanogameta mint szabadon úszó, de nem önkényes mozgásra képes sejtecske a ♀-aplanogametához kerülve, tartalmát szintén abba üríti, vagyis a ♀-aplanogametát megtermékenyíti. Ebben az esetben is mind a kétféle aplanogameta különböző elnevezést nyer, a ♀-aplanogametát carpogoniumnak nevezik, a ♂-aplanogametát pedig spermatiumnak mondják.

Míg a carpogoniumok a kész, egysejtű ♀-ivarszerveket representálják, a spermatiumok a spermatozoidákhoz hasonlóan ♂-ivari elemeknek tekintendők, melyek külön ♂-ivarszervekben fejlődnek és utóbb ezekből kiszabadulnak. Vagy exogen, vagy endogen származásúak; első esetben mint rövid, kis fertilis sejtfonálkák terminális sejtjei egyszerűen lefűződnek azokról, utóbbi esetben pedig rövid, kis fertilis sejtfonálkák terminális sejtjeiből olyformán állanak elő, hogy ezeknek tartalma mint hártyanélküli energida az anyasejtből kilöketik, de szabad állapotban csakhamar új hártját kap és ily módon most mint kész aplanogameta rendeltetési helyére sodródik. Az ily módon, vagyis vedlés (megifjodás) útján keletkező spermatiumoknak anyasejtjeit sokan spermatangiumoknak nevezik és az ily spermatangiumoknak külön csoportjait, vagy ilyen spermatangiumokat létesítő sejtfonálkák nyalábjait, antheridiumoknak mondják. Tulajdonképp azonban minden egyes spermatangium egy-egy antheridiumnak felel meg, melyben éppen csak egyetlenegy spermatium jut kifejlődésre, amint máshol is ismeretesek olyan antheridiumok, melyekben csak egyetlenegy spermatozoid jut kifejlődésre. Azon fertilis fonálkák, melyeken a spermatiumok exogen módon fejlődnek, mindig nagy számban, sűrűn egymás mellett erednek a telepnek többnyire határozott helyein megjelenő korsóalakú mélyedések alján, melyeket általában a többsejtű antheridiumoknak megfelelő ♂-ivari készülékeknek tekintenek és spermogoniumoknak neveznek. A spermogoniumok mindig finom pórrussal nyílnak kifelé és a spermatiumokat termő fertilis fonálkák ezen sajátosságos készülékeknek mintegy magvát alkotják.

A spóratermések fejlődése és kialakulása szintén igen különböző és ennek megfelelően alakjuk, külső és belső szerkezetük is felette változatos. Általában a spóratermések mind négy főtypusba foglalhatók össze. A leg-egyszerűbbek a sporocarpiumok, amelyekben a carpospórák vedlés (megifjodás) útján keletkeznek, tehát endogen származásúak. Szerkezetükben kevésbbé, de fejlődésükben annál komplikáltabb spóratermések a cystocarpiumok, melyekben

a carpospórák szintén vedlés (megifjodás) útján, de nagy számban fejlődnek, tehát ugyancsak endogen származásúak. A sporocarpiumok és cystocarpiumok kialakulása procarpiumokból indul ki; ez kizárólag a *Piros moszatok*-nak *Rhodophyceae* a sajátossága, amiért az itt fejlődő carpospórákat rhodospóráknak is nevezik.

A spóraterméseknek másik két főtypusa az ascocarpiumok és basidiocarpiumok a magasabbrangú *Gombák*-nál, *Mycomycetes* és a *Zuzmók*-nál, *Lichenes* található. Az ascocarpiumok, melyek különösen nagy változatosságban jelennek meg és e szerint ismét különböző elnevezést is nyernek, úgy a *Gombák*-nál, mint a *Zuzmók*-nál megtermékenyített ascogoniumokból, tehát archicarpiumokból vagy megtermékenyített carpogoniumokból, vagyis procarpiumokból veszik származásukat, de elég gyakran sajátos módon apogam úton is kifejlődhetnek. Valamennyi ascocarpiumra jellemző, hogy a carpospórák itt mindig nagyobb, tömlőalakú sejtekben ú. n. asciban, határozott számban, többnyire 8, ritkában 4 számban, szabad sejtképződés útján jutnak kifejlődésre, tehát endogen származásúak; miután tömlőkben fejlődnek, általában ascospóráknak is nevezik. A basidiocarpiumok kevés kivétellel csak a magasabb *Gombák* sajátosságai, gyakran tetemes nagyságot érhetnek el és szerkezetük tekintetében éppoly sokfélék, mint az ascocarpiumok. Fejlődésük mindig apogam úton történik, sohasem valami amphimiktikus folyamatnak az eredményei, mert az itt szereplő karyogamia ilyenek nem tekinthető. Rajtuk vagy bennök a carpospórák mindig exogén módon jutnak óriási mennyiségben kifejlődésre; fejlődnek pedig sajátos módon létesülő bunkóalakú sejteken, ú. n. basidiumokon, melyek majd haránt-, majd hosszanti falakkal négy fióksejtre osztódva, mindegyik fióksejtnak a végéből fejlesztett rövidebb-hosszabb nyúlványon, ú. n. sterigmán, egy-egy carpospórát szelnek le, vagy ha nem osztódnak fióksejtekre, tehát egyszerűek maradnak, felső szabad végükön 2, 4, 8, legtöbbször 4 sterigmát növesztenek és ezeken szintén egyenként szelik le a carpospórát.



kat. Az ily módon fejlődő carpospórákat általában basidiospóráknak nevezik.

Az amphimiktikus folyamat eredményei között ismeretes néhány olyan termésalak is, mely az egysejtű nyugvó spóráktól a soksejtű terméstartományokhoz mintegy átmeneti alaknak tetszik, ilyenek a zygosporiumok némely *Gombá*-nál és az oosporiumok némely *Alga*-nál. A zygosporiumok tulajdonképpen csak zygospórák, melyeket számos sterilis sejtfonálkából előálló burok övez körös-körül; az oosporiumok pedig hasonló módon beburkolt oospórák. Mindkettő nagy mértékben hasonlít egy apró terméstartományhoz, de természetesen carpospórákat nem érlelnek.

E rövid áttekintésben az elmondottak alapján, eltekintve a legalsóbbrendű, csak ivartalan úton szaporodó formáktól, az összes *Telepes növények*-et négy nagyobb csoportba lehet összefoglalni: a *Zygosporae*, *Gametosporae*, *Oosporae* és a *Carposporae* csoportjába; mindegyiken belül számos, fejlődéstanilag eddig jól megvizsgált példát lehet felhozni, melyek nemcsak az amphimixis folyamatára és következményére nyújtanak kellő felvilágosítást, hanem a sejtmag osztódási folyamatának bevonásával azon különböző, bámulatos berendezések célszerűségére is teljes magyarázatot szolgáltatnak, melyek mindeddig kellő méltatásban nem részesültek.

A dolgozatomban felvett és a német kéziratomban kimerítően leírt száznál több példának részletes tárgyalása helyett, itt csak az eredmények rövid összefoglalására és könnyen áttekinthető csoportosítására szorítkozom.

1. Zygosporae.

Zygospora-képzés a *Gombák*-nál némely *Archimycetes*-re és valamennyi *Zygomycetes*-re, az *Algák*-nál a legtöbb *Diatomophyceae*-re és valamennyi *Conjugatae*-ra jellemző, tehát mindenütt csak egysejtű vagy rövid kis sejtsorokat, kevés tagból álló kolóniákat vagy egyszerű sejtfonalakat

alkotó növénykékeknek a sajátossága. Az ivaros szaporodásnak e neme a legegyszerűbb és úgy látszik ehhez legközelebb áll a legmagasabbrendű *Gombák*-nak az a szaporodási módja, melynél szintén aplanogameták szerepelnek, de ott a két aplanogametának az egyesülése nem egy nyugvósejt képzésére vezet, hanem egy terméstartest képzését vonja maga után és ez a terméstartest, rendkívüli nagy számban, oly sejteket érlel, melyek nem annyira a faj fenntartására, mint inkább a faj szaporítására vannak hivatva.

Valamennyi *Zygosporae* fejlődési cyclusában két phasis figyelhető meg; az egyiket jellemzi az ivartalan, a másikat az ivaros szaporodási folyamat. Ha az idetartozó, többnyire egysejtű növénykékek kedvező életviszonyok között élnek, főleg ivartalan úton szaporodnak; gyakran gyors egymásutánban ivartalan nemzedékek állanak elő, melyeket az ivaros nemzedék csak a kedvezőtlen életviszonyok beálltával vált fel és ezzel azután az egész fejlődési cyclus végére is ér. Ritkábban mind a két phasis egy és ugyanazon egyéneken észlelhető, mint a legmagasabb szervezetű *Zygosporae*-nél, amelyek egy ideig csak ivartalan, praeformált szaporító-sejtekkel gondoskodnak szaporodásukról és csak életük vége felé biztosítják ivaros úton fajuk fennmaradását.

Az első csoportba tartozó fajok metagenetikus fajok; vannak ivartalan, ♂- és ♀-egyéneik, ritkábban ivartalan és ♂♀-egyének; a másik csoportba tartozó fajok ametagenetikus fajok és ezekre jellemző, hogy csak ivaros egyéneik vannak, nevezetesen ♂- és ♀-egyéneik, vagy csak ♂♀-egyéneik, valamennyien azonban életük első stádiumában még csak ivartalan egyéneknek látszanak.

2. Gametosporeae.

Gametospóra-képzés csak *Algák*-nál ismeretes; számos *Chlorophyllophyceae* gametospórákkal gondoskodik fajának fenntartásáról, míg a *Phaeophyceae* között csak a *Phaeosporeae* képeznek gametospórákat.

A legegyszerűbb esetben homoplanogameták olvadnak egybe gametospórává. A homoplanogameták vagy közös vegetatív sejtekben vagy nagyobb, tartalomdúsabb sejtekben, gametangiumokban fejlődnek; mindkét esetben ezen anyasejtek magva vagy tisztán ♂- vagy tisztán ♀-chromosomákból áll, úgyhogy a gameták anyasejtjében mindenkor csak egyféle, azaz ♂- vagy ♀-ivarjellegű planogameták képződhetnek. Fel nem tehető, hogy egy és ugyanazon anyasejtben mind a kétféle ivarjellegű planogameta képződjék, hogy csak az anyasejtben menjen végbe a mag separációs osztódása, melynek eredményeként a tartalmából fejlődő planogameták fele ♂-, másik fele ♀-ivari planogameta volna. A separációs magosztódás minden esetben vagy már egy korábbi fejlődési stádiumban megy végbe, vagy közvetlenül a gameták anyasejtjeinek a képződését előzi meg. Előbbi eset dioecikus fajoknál, utóbbi monoecikus fajoknál észlelhető. A heteroplanogameták mindenkor külön-külön sejtekben képződnek, a ♂-nemű mikroplanogameták mikroplanogametangiumokban, a ♀-nemű makroplanogameták makroplanogametangiumokban.

Az egysejtű gametospórás *Algák* ez értelemben látványosan mind csak dioecikusak lehetnek; legnagyobb részben valóban is azok, de vannak közöttük kétivarú, monoecikus, sőt a magasabb szervezetű egysejtűek között még trioecikus fajok is. A soksejtű gametospórás *Algák*, mint sejtkolóniákat, sejtsaládákat coenobiumokat, sejtfonalakat vagy szövettörmöket alkotó *Algák* lehetnek úgy dioecikusak vagy trioecikusok, mint monoecikusok, de úgy látszik, hogy a dioecikus fajok itt is túlnyomó számban vannak. Az ivaros egyéneken kívül úgy az egysejtű, mint a soksejtű gametospórás *Alga*-fajoknál ivartalan egyének is fordulhatnak elő, melyek külön az ivartalan nemzedéket alkotják. Míg a fajra nézve kedvező életviszonyok fennforognak, az ivartalan nemzedék legtöbbször gazdagon van képviselve, de azonnal átengedi helyét az ivaros nemzedéknek, amint a kedvezőtlen életviszonyok beállanak, melyek az egész fejlődési cyclyus befejeztét is siettetik.

Mint a *Zygosporae*-nél a fejlődési cyclusnak ezen két phasisa, nevezetesen az ivartalan és az ivaros szaporodás phasisa nemcsak különböző egyéneken, hanem némely fajnál a fajhoz tartozó összes egyéneken is észlelhető, vagyis a fajnak csak egyféle ivadéakai vannak; e szerint itt is két egymástól lényegesen eltérő csoportot lehet megkülönböztetni, nevezetesen a metagenetikus és az ametagenetikus gametospórás *Algák* csoportját. Mindkettőnek úgy egysejtű, mint többsejtű képviselői vannak és mind a két csoportban a faj vagy csak egyféle, azaz ♂♀-egyénekből, vagy kétféle, ♂- és ♀-egyénekből vagy végül háromféle ♂-, ♀- és ♂♀-egyénekből áll. A metagenetikus fajoknál azonfelül minden egyes esetben még ivartalan egyének is vannak, melyek itt is a fejlődés cyclusában az ivaros nemzedéket előzik meg megjelenésükkel.

3. Oosporae.

Mig oospóra-képződés a *Gombák*-nál csak a *Phycomycetes* egyik alcsoportjában az *Oomycetes*-nél található, addig az ivaros szaporodásnak e módja, úgy, mint a gametospóráképzés, számos *Zöld moszat*-ra és *Barna moszat*-ra jellemző, de hiányzik teljesen a *Piros moszatok*-nál.

A planogametákhoz hasonlóan itt is, amint ez más helyen már fel volt említve, úgy a ♂-ivari elemek vagy spermatozoidák, valamint a ♀-ivari elemek vagy petesejtek bizonyos sejtek tartalmából alakulnak, melyek néhol alig vagy épen nem különböznek a közönséges vegetatív sejtektől, többnyire azonban oly sejtekben képződnek, melyek úgy alakjukra mint nagyságukra nézve lényegesen eltérnek a közönséges vegetatív sejtektől. Mind a két esetben ezek a sejtek mint ivarszervek íratnak le és a ♂-ivarjellegűeket antheridiumoknak, a ♀-ivarjellegűeket oogoniumoknak nevezik. Ritkábban, és ez csak a *Phycomycetes*-nél észlelhető, a ♂-ivari elemek nem spermatozoidák, hanem csak spermamagvak, mert a termékenyítési folyamat módja itt a spermatozoidáknak teljes kialakulását feleslegessé teszi.

Minden fiatal antheridiumnak a sejtmagva tisztán csak ♂-ivarjellegű chromosomákból áll, az oogoniumok sejtmagvát pedig tisztán ♀-ivarjellegű chromosomák alkotják. Ha az antheridiumok és oogoniumok polyenergidek, úgy összes sejtmagvaik is a szervnek megfelelően egyenlő ivarértékűek. Monoecikus fajoknál a separációs osztódás csak azon sejtben megy végbe, mely egy antheridium vagy oogonium anyasejtjévé alakul és ennek két fióksejtje közül az egyik azután a ♂-ivarjellegű, a másik pedig a ♀-ivarjellegű fiókmagot örökli. Dioecikus fajoknál a separációs osztódás mindenkor az új életre ébredő oospóra magvának reduktív osztódásával egyetemben folyik le, úgyhogy azután az egyivarú egyéneken a megfelelő ivarszervek képződésének már mi sem áll útjában. Dioecikus fajoknál tehát az egyének megérésekor az összes somatikus sejtek is egyenesen átalakulnak ivarszervekké, monoecikus fajoknál ellenben csak bizonyos e célra kialakult sejtek változhatnak át ivarszervekké. De az első esetben sem mindenhol korlátlan az ivarszervek képződése, hanem a fajra mindenkor jellemző, különböző külső és belső behatásokra van előre kiszabva.

Úgy, mint a *Zygosporae*- és *Gametosporae*-nél, kevés kivétellel itt is két külön fejlődési phasis, az ivartalan és ivaros fejlődés phasisa figyelhető meg a fejlődés cyclusában. A soksejtű, családokat alkotó oospórás *Phycoflagellatae*-nél és a morphologiailag még kevésbé differenciálódott *Barna moszatok*-nál ez a két phasis még különböző egyének sajátossága és ezek a faj fejlődési cyclusában rendszeresen felváltják egymást. A legtöbb oospórás *Thallophyta*-nál azonban ezen ivadékcsera megszűnt, a két különböző phasis a faj valamennyi egyénein megfigyelhető, vagy az ivartalan és ivaros szaporodási folyamat olyannyira egymásbafolynak, hogy külön phasisoknak nem is tekinthetők és a feltűnő legmagasabb szervezetű fajokat épenséggel már csak az ivaros szaporodási folyamat jellemzi; az egész fejlődési cyclus egyszerű körfolyamat, mely, ha ezen belül ivartalan, vegetatív szaporodás elő is fordul, ez az egész fejlődési cyclust félbe nem szakítja.

Az ivarszervek képződésével a legtöbb esetben itt az ivartalan nemzedék kiképződése szükségtelemmé válik és a praeformált ivartalan szaporodási szerveknek ki nem alakulásával az ivartalan szaporodás ily fajoknál tisztán csak vegetatív szaporodásra szorítkozhatik, mint pl. teleposzlásra, ágelválásra stb.-re, vagy teljesen el is maradhat.

4. Carposporae.

Carpospórás *Thallophyta* az összes *Piros moszatok* és *Zuzmók* és valamennyi magasabbrendű *Gomba*. A carpospórák, melyeket célszerűség szempontjából a *Piros moszatok*-nál rhodospóráknak, a *Zuzmók*- és *Gombák*-nál pedig keletkezési módjuk szerint ascospóráknak és basidiospóráknak neveznek, amint már fel volt említve, a termékenyítési folyamatnak nem egyenes terményei, hanem mindenkor felette nagy számban majd jól, majd kevésbé jól kifejlett terméstestekben jutnak kifejlődésre, ezek a terméstestek pedig a megtermékenyített ♀-ivarszervekből veszik származásukat, ahol pedig az ivarszervek képződése elmaradt, apogam úton, helyesebben karyogamia folytán is keletkezhetnek.

A zygo-, gameto- és oospórákkal szemben nem diploidmagvú, hanem haploidmagvú spórák és azon szaporító sejteknek felelnek meg, melyek néhol mint sporozoogonidiumok vagy sporoconidiumok közvetlenül vagy csak közvetve a zygo-, gameto- és oospórákból állanak elő. Utóbbi nyugvósejtek vagy tartósejtek itt a megtermékenyített ♀-ivarszervekkel analog sejteknek tekintendők, mert a diploid zygotamag vagy diploid zygotamagvak ezen ♀-ivarszervekben jönnek létre és utóbbiak itt nem mint nyugvósejtek, hanem mint a terméstestek őssejtjei szerepelnek, megjelölésükre a szerte más értelemben is használt procarpium és archicarpium elnevezések a legalkalmasabbak.

A *Carposporae* között is vannak fajok, melyekhez kizárólagosan csak ivartalan szaporodásra képes egyének és ivarszerveket produkáló egyének tartoznak, de ezeknek

a száma itt elenyészőleg kicsiny, a legtöbbeknél a két fejlődési phasis a fajhoz tartozó összes egyéneken megfigyelhető, vagy azokra csak a terméstarték képződése jellemző.

Fejlődéstani csoportok és sorozatok a Telepesek körében.

Ezen négy csoport rövid jellemzéséből kitetszik, hogy vannak *Telepes növények*, melyeknek fejlődési cyclusuk két különböző nemzedékre: egy ivartalan úton szaporodó és egy ivaros úton szaporodó nemzedékre oszlik meg és olyanok, melyeknek csak egyféle t. i. ivartalanul és ivarosán, vagy csak ivartalanul, vagy csak ivarosán szaporodó egyéneik vannak.

Előbbieknél az ivaros generációt mindenkor egy, esetleg több ivartalan generáció előzi meg; az ivartalan generáció a nyugvó spórákból, illetőleg a carpospórákból áll elő, az ivaros generáció pedig csak bizonyos külső életviszonyok behatása alatt az öt előző ivartalan generációból veszi származását; ily fajok metagenetikus, ivadékcserés fajok; ha ivartalan 0-, és ♂♀-egyéneik vannak, monoecikus fajok; ha egyéneik háromfélék: 0-, ♂- és ♀-neműek, dioecikus fajok, ha pedig 0-, ♂-, ♀- és ♂♀-egyéneik vannak, trioecikus fajok. A metagenetikus fajokkal szemben az ametagenetikus fajok egyénei mind vagy ♂♀-értékűek, monoecikus fajok, vagy csak ♂- és ♀-egyéneik vannak: dioecikus fajok, vagy a fajt ♂-, ♀- és ♂♀-egyének is jellemzik: trioecikus fajok, tehát az ametagenetikus fajoknak egy esetben sincsenek külön 0-egyéneik. Fajok, melyeknek pusztán csak 0-egyéneik vannak, szintén előfordulnak.

Mind a metagenetikus, mind az ametagenetikus fajok között vannak olyanok, melyeknek ivaros egyénei az ivarszervek megérésekor, ezeknek képződésére teljesen felhasználtnak, kimerülnek és olyanok, melyeknél a telepnek

csak egyes bizonyos részei vagy sejtjei használatnak fel az ivari elemeket produkáló ivarszervek képzésére, míg a telepnek többi sterilis része még továbbra is tart és egyéb vegetatív és reproductív életfeladatok teljesítésére lehet hivatva.

Az előbbi fajok, akár egysejtűek, akár soksejtű növények, kétségkívül alacsonyabbrendűeknek, az utóbbiak pedig magasabbrendűeknek veendőek és ha ez valóban áll, akkor ez az állítás, miszerint az előbbi fajok túlnyomóan metagenetikusak is, általában a metagenetikus fajokra is érvényesíthető, vagy más szóval: a metagenetikus fajok mind alacsonyabb állásúaknak tekintendőek, különösen pedig azok, melyek az ivari elemek képzésére teljesen kimerülnek, míg a magasabbrendű alakok, melyeket telepüknek megfelelő tagoltsága és differenciálódása is jellemez, ivadékcserét már nem mutatnak fel.

Ezen, a fejlődés menete és módja alapján megkülönböztethető két biológiai főcsoporton belül az ivaros szaporodás különböző folyamatainak összehasonlító tanulmányozásával, a vegetatív telep szerkezetén kívül elsősorban a gameták képződési módjára, azután pedig a különböző ivari elemek egyesülésének módjára való tekintettel ismét lehet fejlődési sorozatokat felállítani, melyekben a rokonsági viszonyok is szembetűnőbben tükröződnek vissza és könnyebben is foglalhatók össze. E sorozatok legrövidebb jellemzőkkel a következők:

I. Szabad, hártyanélküli homoaplanogameták vagy homoplanogameták, melyeknek képzésére az ivaros egyének teljesen kimerülnek. (Homogametás, metagenetikus, egysejtű vagy soksejtű [σ — φ]- vagy $\sigma\varphi$ -alakok zygospórákkal vagy gametospórákkal.

II. Szabad, hártyás homoaplanogameták vagy homoplanogameták, melyeknek képzésére az ivaros egyének teljesen kimerülnek. (Homogametás, metagenetikus, egysejtű, [σ — φ]- vagy $\sigma\varphi$ -alakok zygospórákkal vagy gametospórákkal.)

III. Nem szabad, hártával ellátott homoaplanogameták, melyek az ivaros egyének testének csak egy részéből képződnek. (Homogametás, metagenetikus vagy ametagenetikus egysejtű vagy soksejtű, $[\sigma-\varphi]$ - vagy $\sigma\varphi$ -alakok zygospórákkal.)

IV. Homoplanogameták, melyek az ivaros egyéneknek csak egy részéből, vagy csak egyes sejtjeiből állanak elő. (Homogametás, metagenetikus vagy ametagenetikus, egysejtű vagy soksejtű $[\sigma-\varphi]$ - vagy $\sigma\varphi$ - vagy $[\sigma-\varphi-\sigma\varphi]$ -alakok gametospórákkal.)

V. Szabad vagy nem szabad heteroaplanogameták, melyeknek képződésére az ivaros egyének teljesen kimerülnek, vagy a heteroaplanogameták a növényi testnek csak egyes sejtjeiből állanak elő. (Heterogametás, metagenetikus, de főleg ametagenetikus, egysejtű, nagyobbára azonban soksejtű $[\sigma-\varphi]$ - vagy $\sigma\varphi$ -alakok zygospórákkal.)

VI. Mikro- és makrogametangiumokban fejlődő heteroplanogameták vagy antheridiumokban fejlődő spermatozoidák és oogoniumokban fejlődő, de belőlük kiszabaduló, szabadon úszó petéikkel. (Heterogametás, metagenetikus vagy ametagenetikus, egysejtű vagy soksejtű $[\sigma-\varphi]$ - vagy $\sigma\varphi$ - vagy $[\sigma-\varphi-\sigma\varphi]$ -alakok gametospórákkal, illetőleg oospórákkal.)

VII. Antheridiumokban fejlődő spermatozoidák és oogoniumokban fejlődő, de ki nem szabaduló petesejtek. (Heterogametás, metagenetikus vagy ametagenetikus egysejtű, többnyire azonban soksejtű, $[\sigma-\varphi]$ - vagy $\sigma\varphi$ - vagy $[\sigma-\varphi-\sigma\varphi]$ -alakok oospórákkal.)

VIII. Antheridiumokban vagy spermogoniumokban fejlődő spermatiumok és carpogoniumok. (Heterogametás, metagenetikus vagy ametagenetikus soksejtű, csak $\sigma\varphi$ -alakok carpospórákkal.)

IX. Antheridiumokban vagy pollinodiumokban fejlődő spermamagvak és oogoniumokban fejlődő petesejtek vagy ascogoniumokban fellépő nőivarjellegű sejtmag. (Hetero-

gametás csak ametagenetikus egysejtű vagy soksejtű, csak ♂♀-alakok oospórákkal és carpospórákkal.)

X. Ivarszervek ismeretlenek, terméstartók basidiospórákkal. (Agametikus, soksejtű alakok carpospórákkal.)

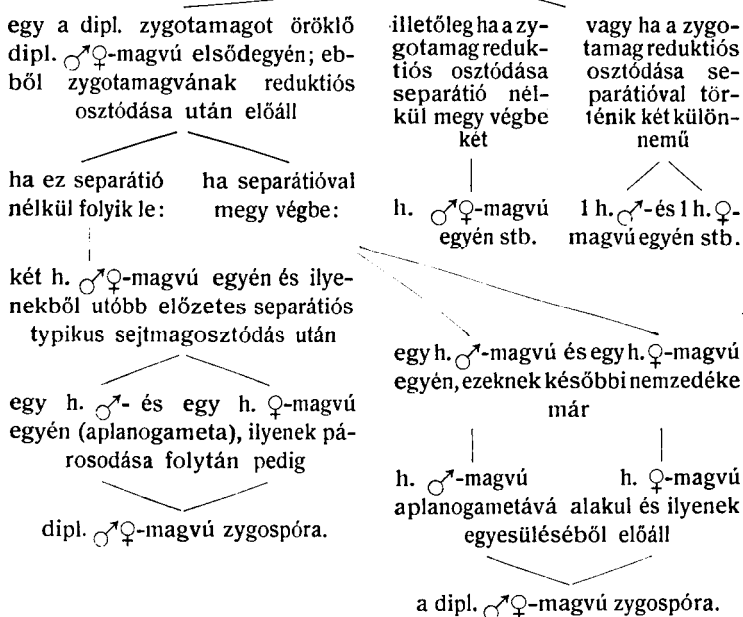
A) *Metageneticae*.

Az egysejtű metagenetikus zygospórák között csak homoaplanogameták ismeretesek, melyek egyszersmind az ivaros nemzedéknek ♂- és ♀-nemű egyéneit képviselik. Ha két ilyen különböző ivarjellegű és különböző anyasejtekből leszármazó homoaplanogameta (egyén) összekerül, legtöbbször először is közös nyálkás burkot választanak ki, melyen belül azután összes tartalmuk egy-egy hártványnélküli energida alakjában, kész gametaként saját burkából kilépve, egymással zygospórává egyesül, pl. *Ceratium*, *Surirella* és más *Bacillarieae*; vagy a két egyén között párosodási csatorna képződik és mind a két energida ebbe húzódik és itt egyesül egymással zygospórává, pl. *Cocconeis*, *Mesotaenium*, *Cylindrocystis*, *Closterium lunatum* etc. A *Ceratium*-nál a zygospóra magvának reduktív osztódása vagy separációval vagy separáció nélkül következhetik be; első esetben a faj dioecikus, utóbbi esetben monoecikus volna. Valószínűleg azonban a zygospórából itt megifjodás útján előbb egy olyan új egyén keletkezik, amely a ♂♀-értékű zygotamagot örökli és csak ezen elsőegyénből áll elő reduktív osztódás folytán az egyivarú vagy kétivarú egyénekből álló új nemzedék; legvalószínűbb az, hogy az ivadékoknak egyik része ♂-, másik része ♀-magvú, a chromosomák separációja tehát már a reduktív osztódáskor megy végbe és így módon a *Ceratium* dioecikus; monoecikusnak bizonyulna, ha az ivadékok mind ♂♀-magvúak volnának, vagyis a reduktív osztódás separáció nélkül menne végbe és ezen utóbbi folyamat csak ivarzáskor, a különböző értékű homoaplanogameták képződésekor következne be.

I. Sorozat.

Ceratium (II. Subcl. Diatomophyceae, 1. O. Flagelliferaeae, III. Subo. Peridineae).

A diploid ♂♀-magvú zygospórából fejlődik megifjodással vagy talán a zygotamag redukciós osztódása után



Ugyanez áll a *Mesotaenium*, *Cylindrocystis* és *Closterium lunatum*-nál; a *Mesotaenium* és *Cylindrocystis*-nél azonban a zygotamagnak separációval végbemenő redukciós, majd aequatiós osztódása folytán a zygospórából két ♂- és két ♀-új egyén keletkezik, melyekből azután az összes egyivarú ivadékok leszármaznak; a *Closterium lunatum*-nál pedig már a zygotamagnak separációval lefolyó redukciós osztódása folytán áll elő két új egyén, egy ♂- és egy ♀-egyén az egész új nemzedék létesítésére.

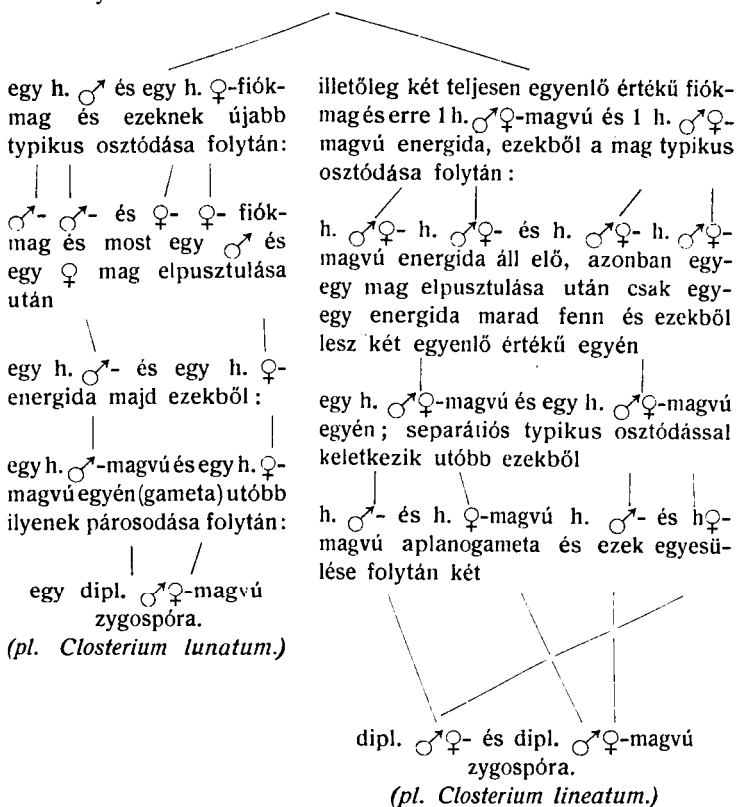
Néhol, pl. a *Closterium lineatum*-nál, a párosodásra (conjugatio) készülő egyének nem egyivarúak, vagyis nem egy dioecikus fajnak különböző ivarú egyénei, hanem két-ivarúak, vagyis egy monoecikus fajnak az egyénei, melyek-

nek sejtmagvát σ^7 - és ♀ -chromosomák is alkotják; ily esetekben az egyének, midőn összetalálkozásuk után már közös nyálkás burkot kiválasztottak, magvuk separátós osztódása után két-két különmemű homoaplanogametára osztódnak, melyeknek energidái mint kész gameták azután kölcsönösen párosodva két zygospórává egyesülnek. A zygotamagvak redukciós osztódása itt természetesen separáció nélkül folyik le.

II. Sorozat.

Closterium. (III. Subcl. Chlorophyllophyceae, IV. Coh. Conjugatae, 1. O. Desmidiace.)

A diploid $\sigma^7\text{♀}$ -magvú zygospórában zygotamagvának redukciós és separációs osztódása vagy separáció nélküli redukciós osztódása folytán előáll



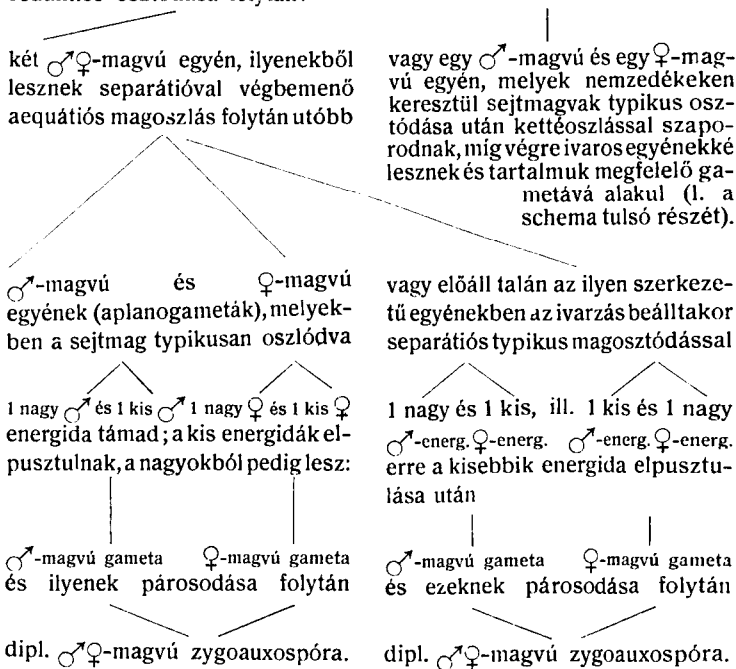
A *Ceratium*, *Mesotaenium*, *Cylindrocystis* és *Closterium* homoaplanogametái egymagvúak, a *Cocconeis*-, a *Surirella*-nál és egyáltalában a *Bacillarieae*-nél ellenben kétmagvúak, sőt néhol négymagvúak, csak hogy itt a gametákban az egyik mag, illetőleg három mag legtöbbször csakhamar elpusztul vagy legalább a conjugáció folyamatában már nem vesz részt. Valószínűleg a *Bacillarieae* is mind monoecikusak, de nem lehetetlen itt a dioecia sem; nem bizonyos u. i., hogy a zygotamag reduktíós osztódása akár a zygospórában, akár az elsődegyénben separációval vagy separáció nélkül folyik-e le; lehet, hogy némely fajnál separációval, más fajnál separáció nélkül megy végbe. Legérdekesebb azonban itt a gameták kétmagvúsága, mellyel éppúgy, mint kialakulásuk módjával a fajok egyalakúságát is magyarázni lehetne.

A *Cocconeis*-nél az utolsó generációból separációs magoszlás folytán kikerülő párosuló ♂- valamint ♀-aplanogametában a sejtmag két fiókmagra, egy nagy és egy kis magra oszlik; a nagyobb magot öröklő energidák game-tákká lesznek a kis mag pedig úgy az egyik, mint a másik aplanogametában elpusztul.

II. Sorozat.

Cocconeis (II. Subcl. Diatomophyceae, 2. O. Bacillarieae).

A diploid $\sigma^7\text{-magvú}$ zygaoauxospórából fejlődik megifjódással egy a zygotamagot öröklő, tehát $\sigma^7\text{-magvú}$ elsődegyén; ebből keletkezik diploid magvának separáció nélküli vagy talán separációval végbemenő reduktíós osztódása folytán:



A *Surirella*-nál a párosuló σ^7 - valamint a ♀ -nemű aplanogametának a sejtmagva ismételt tipikus osztódás folytán nem két, hanem négy fiókmagra, mégpedig egy nagy és három kis magra különül; a nagy magot öröklő energidák itt is gametákká lesznek, míg a kis magvak a sejttartalomban elenyésznek. Mindkét esetben egy-egy aplanogameta tartalmából tehát csak egy, a fennmaradó σ^7 -, illetőleg ♀ -nagy magot tartalmazó gameta áll elő. Ha mind a két párosuló aplanogametának a magva $\sigma^7\text{-értékű}$ volna, úgy csak ezen stádiumban következhetnék be a separációs magoszlás és az ilyen áplanogametákból ugyancsak ily különböző értékű gameták állanának elő.

I. Sorozat.

Surirella (II. Subcl. Diatomophyceae 2. O. Bacillarieae).

A diploid $\sigma^7\text{-}\text{♀}$ -magvú zygoauxospórából fejlődik megifjodással

egy diploid $\sigma^7\text{-}\text{♀}$ -magvú elsődgyén; ebből keletkezik dipl. zygotamagvának reduktíós osztódása után,
ha ez separáció nélkül megy végbe, ha separációval folyik le

két haploid $\sigma^7\text{-}\text{♀}$ -magvú egyén és ilyenekből utóbb magvuknak separációval végbemenő aequatíós osztódása folytán

egy-egy h. σ^7 - és egy-egy h. ♀ -magvú egyén, melyekből magvuk fokozatos tipikus osztódása folytán már az aplanogameták, a párosodásra képes gameták alakulnak (I. túlsó schemát!)

vagy

a gameták talán egyenesen a h. $\sigma^7\text{-}\text{♀}$ -magvú egyének átalakulása folytán is állhatnak elő, nevezetesen:

némely $\sigma^7\text{-}\text{♀}$ -magvú egyénekben más $\sigma^7\text{-}\text{♀}$ -magvú egyénekben

a h. mag separációs tipikus osztódása folytán lesz

nagy és kis h. σ^7 h. ♀ -
kís és nagy h. σ^7 h. ♀ -fiókmag
ezeknek újabb tipikus osztódása folytán:

nagy és kis h. σ^7 h. ♀ -
kís és kis h. ♀ h. ♀ -
kís és kis h. σ^7 h. σ^7 -
nagy és kis h. ♀ h. ♀ -fiókmag
és erre a kis magvak eltűnésével a nagymagvú energidákból

h. σ^7 magvú

h. ♀ -magvú aplanogameta vagyis gameta stb.

egy h. σ^7 -magvú és egy h. ♀ -magvú egyén és ilyenekből alakulnak utóbb az ivarzás beálltakor a különmemű aplanogameták oly formán, hogy tipikus magosztódás folytán képződik bennök:

egy nagy és egy kis h. σ^7 h. σ^7 -fiókmag h. ♀ h. ♀ -fiókmag
ezekből lesz újabb tipikus osztódással:

nagy és kis h. σ^7 h. σ^7 -
kís és kis h. σ^7 h. σ^7 -
nagy és kis h. ♀ h. ♀ -
kís és kis h. ♀ h. ♀ -mag
és erre kialakul a két aplanogametában a kis magvak eltűnésével

a h. σ^7 -magvú és a h. ♀ -magvú energida azaz gameta és ilyenek egyesülése folytán:

a dipl. $\sigma^7\text{-}\text{♀}$ -magvú zygoauxospóra.

A *Rhopalodia* ♂-és ♀-nemű aplanogametáinak a magva, úgy, mint a *Surirella*-nál szintén ismételtén oszlik, de ennek eredményeként két nagy és két kis mag jelenik meg mindegyik aplanogameta tartalmában és mindegyikből a nagy magvaknak megfelelően két gameta képződik, az egyikben két ♂-, a másikban két ♀-nemű gameta. Ugyanezt eredményezhetnék itt a ♂♀-magvú álaplanogameták is, ha sejtmagvuknak első osztódása separáció nélkül menne végbe, de ha már az első osztódása separációs osztódás volna, akkor a párosodásra készülő mindegyik álaplanogametában egy ♂- és egy ♀- ivarjellegű gameta jönne létre, ami el nem gondolható, miután két különböző ivari elem seholsem képződik egy és ugyanazon sejten és ezen tényállásnál fogva azon feltevés is elejtendő, mely szerint a separációs megosztódás már csak a párosodó aplanogametákban (álaplanogameták) és nem ezen aplanogameták képződésekor menne végbe. Másrészt azonban az álaplanogameták két-, illetőleg négymagvúságában egy olyan berendezést is lehetne látni, mellyel a monoecia esetében a ♂♀- magvú álaplanogametában a separációs magosztódás helyes beállításával a megfelelő gameták rendes képződését is meg lehet magyarázni. Míg a *Cocconeis* és a *Surirella* párosodása egy zygoauxosporát eredményez, addig a *Rhopalodia* párosodásának az eredménye két zygoauxospóra, úgy, mint a *Closterium lineatum*-nál két zygospóra; a végeredmény tehát mindkét növénykénél ugyanaz, de az ivarzási folyamat lefolyása, mint az előadottakból kitetszik, felette különböző. A *Rhopalodia* zygoauxospóra-képzése már a *Chlamydomonas* némely fájának gametospóráképzésére is emlékeztet.

A *Chlamydomonas*-nál ivarérettségekor minden egyes egyén tartalmából 8—32 gameta fejlődik; ezen két csillangóval ellátott és az anyasejtből kirajzó planogameták majd finom hártáival bírnak, pl. a *Chl. longistigma*-nál, majd hártyanélküli energidák, pl. a *Chl. Steinii*-nél és vagy homoplanogameták, mint az említett fajoknál, vagy heteroplanogameták, mint pl. a *Chl. Braunii*-nál. A különböző anya-

sejtekből származó hártvás planogameták egyesülése (copulatio) nyugalmi állapotban megy végbe egészen úgy, mint a *Ceratium*, *Surirella*-nál, csak hogy itt nem maguk az ivaros egyének, hanem csak azok terményei, azaz a tartalmukból fejlődött fióksejtjeik szerepelnek mint gameták, planogameták, hártájukat levetik és egymással kopulálnak. A hártánélküli planogameták egyesülése rajzás közben történik úgy, hogy az ezen folyamatból kikerülő fiatal gametospóra kezdetben szintén még rajzó sejt, de négy csillangóval bír. A heteroplanogameták egyesülésénél, úgy mint a *Mesotaenium*-nál a két párosodó sejt között kis párosodási csatorna képződik és a mikroplanogameta energidája ezen nyomul át a makroplanogameta energidájához, mire ez utóbbinak hártáján belül a két energida gametospórává olvad egybe.

Ezen háromféle, a *Chlamydomonas* genusznál megfigyelhető párosodási módot általában egyéb párosodási módokkal való összehasonlításra hozzák fel és ezeket a legegyszerűbb folyamatokként tüntetik fel. Ez azonban tulajdonképpen nem helyes eljárás és még a heteroplanogameták copulatiójára sem áll, mivel itt a planogameták seholsem különböző nemű egyének, hanem már csak azoknak a terményei, azaz már külön e célra képezett ivarzási szervei vagyis ivarelemei.

A *Chlamydomonas* fajai is vagy monoecikusak vagy dioecikusak lehetnek; monoecikusak, ha a separációs sejtmegosztódás csak a homo- vagy heteroplanogametákat létesítő ivaros egyének képződésekor megy végbe, dioecikusak pedig, ha a separációs osztódás már a gametospórában, a zygotamagon a reduktív osztódással egyidejűleg következik be.

Az eddig említett példák a *Chlamydomonas Braunii* kivételével az első két sorozatba tartoznak, mégpedig a *Ceratium*, *Surirella* és *Chlamydomonas Steinii* az I., a legalsóbbrendűek sorozatába, a *Cocconeis*, *Mesotaenium*, *Cylindrocystis*, *Closterium lunatum*, *Closterium lineatum* és a *Chlamydomonas longistigma* pedig a II. sorozatba.

A *Chlorochytrium* copulatioja a *Chlamydomonas Steirii*-éhez hasonló, homoplanogametás növényke, szintén az I. sorozatba való, de már átmenetet képez azon egysejtű fajokhoz, melyeknek planogametái a telepnek csak egy részéből fejlődnek. A *Chlorochytrium* gametospórájából kikerülő fiatal növényke diploidmagvú, magva azonban csakhamar separáció nélküli reduktíós osztódással két fiókmagra különül és ezeknek további tipikus osztódása folytán, tartalmából számos ♂♀-magvú zoogonidium fejlődik, melyek hamarosan ugyancsak hasonló értékű zoogonidangiumokká alakuló új egyéneket létesítenek, ezek mind az ivartalan generációnak a tagjai. Kedvezőtlenebb életviszonyok közé kerülő egyéneken azonban sejtmagvuk separációs osztódása folytán úgy ♂-, mint ♀-magvú zoogonidiumok keletkeznek és ezekből már megfelelő ivarjellegű ivaros egyének kerülnek ki, melyek az ivaros generációt képviselik; utóbbiak egyenesen gametangiumokká alakulva létesítik a ♂-, illetőleg a ♀- planogametákat. A növényke tehát monoecikus. Az irodalomban a zoogonidiumokat produkáló generáció *Chlor. Knyanum* név alatt szerepel, a gametákat létesítő generációt pedig *Chlor. Lemnae* név alatt írják le, hogy ez a két különböző néven leírt két generáció egy és ugyanazon faj nemzedéke, azt az a tényállás is igazolja, hogy a diploidmagvú gametospórából nem fejlődhetik egyenesen haploidmagvú egyén, mely haploidmagvú gametangiummá alakulna. A fiatal gametangium magván először ugyan reduktíós osztódás mehetne végbe separációval, de akkor egy és ugyanazon gametangiumban ♂- és ♀-gameták is képződnének, ami el nem gondolható, bár az irodalomban azt a bizonyára téves observációt is említik, hogy egy és ugyanazon gametangiumból származó plano-gameták is egyesülhetnek egymással gametospórákká.

Az I. sorozat képviselőiként még a sejtcsaládokat képező *Pandorina* és *Stephanosphaera* is felemlítendő, mind a kettő szintén monoecikus és ivarérett egyéneinek minden egyes családtagja úgy, mint az egysejtű *Chlamydomonas Steinii* hártyanélküli homoplanogametákat létesít,

melyek rajzó állapotban olvadnak egybe gametospórákká. A *Stephanosphaera*-nál a gametospórából zygotamagvának separáció nélküli reduktív osztódása és ezt követő, ugyancsak separáció nélküli aequatív osztódások után közvetlenül új sejtcsalád fejlődik; a *Pandorina*-nál pedig vedlés (megifjodás) útján előbb egy nagy sporozoogonidium áll elő és csak ebből fejlődik úgy, mint a *Stephanosphaera*-nál az új sejtcsalád. Mind a kettőnél ezen első családnak minden egyes tagjából hasonló módon új, ♂♀-magvú tagokból álló családok fejlődnek, ezek és az ugyanilyképen fejlődő és szerkezetű további ivadékok alkotják az ivartalan generációt. Kedvezőtlen életviszonyok között a családok összes tagjainak a magvain bekövetkezik a separatív osztódás és ennek eredményeként oly új családok keletkeznek, melyek felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomás magvú tagból állanak, ezek már az ivaros generáció egyénei. A *Stephanosphaera*-nál már az ilyen szerkezetű családoknak minden egyes tagja ♂-, illetőleg ♀-gametangiummá alakulhat, melyekben nagyobb számban fejlődnek megfelelő planogameták. A *Pandorina*-nál ellenben a felerészben ♂-, felerészben ♀-magvú tagokból álló családok előbb még új, de már most tisztán csak ♂-magvú és ♀-magvú tagokból álló, azaz ♂-ivarjellegű és ♀-ivarjellegű családokat létesítenek és az utóbbiak egyes szabad tagjai széjjeltesve, végül már mint planogameták teljesítik további életfeladatukat. A *Pandorina*-nak kopuláló planogametái állítólag különböző nagyságúak, de még nem tekintik őket heteroplanogmetáknak.

A III. sorozat metagenetikus képviselői gyanánt fel kell említenünk a *Polyphagus* és a *Zygorhizidium*, továbbá a *Mucor*, *Rhizopus* és *Phycomyces*, mind dioecikus gombák, valamint a *Sporodinia* egy monoecikus gomba.

A *Polyphagus* és *Zygorhizidium* apró, de már rhizoid és cauloid részre differenciálódott egysejtű parasitáknak érett ivaros egyénei ivarzáskor cauloid részükből párosodási nyúlványokat hajtanak, tartalmuk ezekbe nyomul és e nyúlványok fuzionálása folytán létrejött párosodási csatornában egyesülnek egymással zygosporává; tehát az egyének

maguk lesznek homoaplanogametákká. A diploidmagvú zygospórának a kihajtása ugyan még ismeretlen, de valószínűleg egyenesen új növényke fejlődik belőle, melyben zygota magnak separációval végbemenő reduktíós osztódása folytán két különmemű fiókmag keletkezik és ezekből azután további aequatiós osztódással fokozatosan számos ♂- és ♀-ivarjellegű mag, majd ezeknek megfelelően, simultán módon, ugyanennyi ♂- és ♀-zoogonidium áll elő. A növénykének cauloid része ily módon zoogonidangiummá alakul, belőle utóbb a zoogonidiumok kiszabadulnak és megfelelő helyen új, természetesén már egyivarú növénykéket létesítenek, a faj tehát dioecikus. A *Zygorhizidium* ♂-egyénei mindig kisebbek ♀-egyéneinél, úgyhogy a párosodás módjától eltekintve, itt heteroaplanogametákról is lehetne beszélni.

A *Mucor*, *Rhizopus* és *Phycomyces* már fejlettebb penészgombák, polyenergid, cauloid-telepük egyes ágainak csúcsi részletéből homosynaplanogameták képződnek, melyek synzygospórává egyesülnek. Utóbbinak számos magva mind diploid zygotamag. A synzygospórából egyenesen új, egysejtű mycelium fejlődik, mely miután a zygospórából származó diploidmagvak reduktíós osztódással tetemesen felszaporodtak, számos haploid ♂♀-magot tartalmaz. A *Mucor*-nál és a többi dioecikus *Zygomycetes*-nél, ezen a zygospórából fejlődő myceliumon csakhamar conidangiumok, illetőleg conidtartók jelennek meg, de az ezekben fejlődő endoconidiumok, illetőleg az ezeken fejlődő exoconidiumok képződését mindenkor a ♂♀-magvak separációs osztódása előzi meg, úgyhogy ily módon ugyanannyi ♂-, mint ♀-magvú endoconidium, illetőleg exoconidium képződik és ezekből ezután már tisztán ♂-, illetőleg ♀-nemű egyének állanak elő, melyek nemcsak újból, most már csak egy ivarjellegű conidiumokat produkáló conidangiumokat, illetőleg conidtartókat fejlesztenek, hanem már sokmagvú synaplanogametákat is létesíthetnek. Néhol, mint a *Mortierella* *ceae*-nél a synzygospórát szomszédos sterilis mycelágak sűrű szövődéke is övezi köröskörül, a conjugatióknak ilyen terményét carposporiumnak nevezik. Miután itt minde-

nütt a párosodási folyamat akként megy végbe, hogy a ♂-ivarú synaplanogametának minden egyes ♂-chromosomás magva a ♀-ivarú synaplanogametának egy-egy ♀-ivarú chromosomás magvával egyesül zygotamaggá, sokan itt a gameták fejlődésében megakasztási folyamatot látnak és azért a synaplanogametákat gametangiumoknak tekintik, melyekben a planogameták kialakulása már nem kerül sorra, sőt a synzygospórát is zygogametangiumnak nevezik. Magyaráztatnak az igen szép, de minek minősítendő akkor a zygogametangiumból fejlődő új polyenergid növényke?!

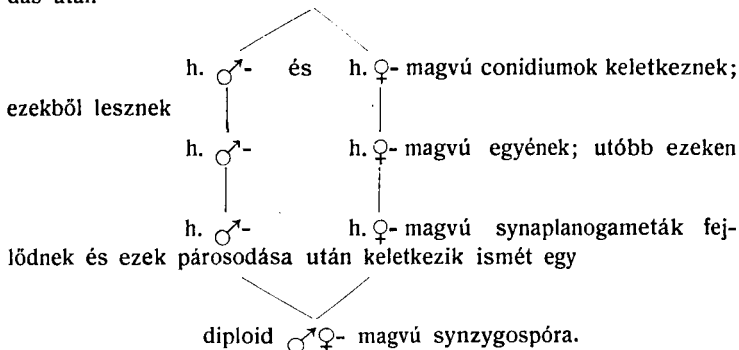
III. S o r o z a t.

Mucor (IV. Subcl. Phycomycetes, II Coh. Siphonmycetes, 1. O. Zygomycetes).

A diploid ♂♀-magvú synzygospórából reduktíós osztódása után

egysejtű polyenergid promycelium áll elő sok haploid ♂♀-maggal; ezen fejlődnek

haploid ♂♀-magvú conidangiumok, melyekben separációs magosztódás után



A *Sporodinia* végül ugyancsak homosynaplanogamétákat fejleszt, mégpedig az előbbi alakoktól eltérően egy és ugyanazon egyén különböző ágaiból. külön ♂- és külön ♀-ivarjellegű chromosomákból álló magvakkal; a párosodás eredménye szintén synzygospóra. A separációs magosztódás itt csakis azon ágak kitüremlésében mehet végbe,

melyeknek csúcsi részéből utóbb a synaplanogameta kialakul; ebbe kerülnek az összes ♂-chromosomás magvak, ha ♂-ivarú synaplanogameta van kialakulófélben, míg a ♀-chromosomás magvak mind visszamaradnak; ha ellenben ♀-ivarú synaplanogameta készül a kitüremlés csúcsi részéből, abba csakis a ♀-chromosomás magvak kerülhetnek és a ♂-chromosomás magvak maradnak vissza; vagy a kitüremlés ♂♀-chromosomás magvai közül csak egyetlenegy magon megy végbe a separációs osztódás és ennek vagy a ♂-chromosomás fiókmagva vagy a ♀-chromosomás fiókmagva kerül egyes-egyedül a kitüremlés csúcsi részébe, amely erre gyorsabban növekedve, miközben örökölt sejt-magvának ismételt osztódása folytán több-sokmagvúvá is lesz, ♂-ivarú, illetőleg ♀-ivarú synaplanogametává alakul. Egy harmadik eset, melyben már csak a fiatal synaplanogametában menne végbe a separációs osztódás, minek folytán egy és ugyanazon ivarszervben ♂-chromosomás és ♀-chromosomás magvak is foglaltatnának, e szervek tehát nem homo-, hanem a szó szoros értelmében is synaplanogameták volnának, el nem fogadható, miután egy és ugyanazon sejtben a két különböző ivari elem kiképződése el nem gondolható.

A *Sporodinia grandis*-nál észlelt synazygospóra-képzés bizonyára csak oly myceliumokon mehet végbe, melyeknek diploidmagvaik vannak; ily myceliumok viszont csak azygotamagvak aequációs osztódása folytán vagy synzygospórákból, vagy már synazygospórákból, de diploidmagvú conidiumokból is fejlődhetnek. Első esetben a diploid ♂♀-magvú myceliumon a synaplanogameták képződését separációs magoszlás előzi meg és csak az ily módon keletkezett ♀-diploidmagvú synaplanogametákból alakulnak a synazygospórák. A második esetben a diploid ♀-magvú myceliumon természetesen csak diploidmagvú ♀-aplanogameták keletkeznek és ezek azután párosodás nélkül egyenesen synazygospórákka alakulnak át.

Szabadon rajzó és rajzó állapotban kopuláló hártya-néküli homoplanogameták jellemzik a IV. sorozat képviselőit.

lőit. A rhizoid és cauloid részre jól tagolt teleppel bíró *Rhodochytrium* és *Hydrogastrum* nevű Zöld algák ivaros egyénei megérésükkor egész cauloid részüket gametangiummá változtatják, melyben azután nagy számban homoplanogameták fejlődnek. A *Rhodochytrium* dioecikus, a *Hydrogastrum* trioecikus növényke; utóbbinak kétivarú egyénei azonban a cauloid részükben már nem képeznek direkt úton planogametákat, hanem a magvak separációs osztódása után számos apró ♂- és ♀-ivarjellegű gametangiumokat és csak ezekben fejlődnek a megfelelő ivarjellegű planogameták.

A *Rhodochytrium*-nál az új egyén fejlődése a gametospórából, diploid zygotamagvának separáció nélkül végbenemő reduktív osztódásával indul meg; kellő nagyságát elérve cauloid részét zoogonidangiummá változtatja, a benne fejlődő zoogonidiumok mind ♂♀-magvúak; belőlük új, ismét ivartalan egyének fejlődnek és ezek is kedvező életviszonyok mellett ugyanily módon újabb ivartalan nemzedéket létesíthetnek; utóbb azonban már oly egyének is fejlődnek, melyeknek cauloid részében a sejtmagon separációs osztódás következik be és így az ezekből kialakuló zoogonidangiumban már kétféle ♂- és ♀-ivarjellegű zoogonidiumok jutnak kifejlődésre; előbbiekből azután ♂-, utóbbiakból ♀-egyenek lesznek, melyeknek cauloid része már megfelelő gametangiummá alakul.

A *Hydrogastrum*-nál a gametospóra kihajtásakor annak zygotamagván a reduktív osztódás szintén separáció nélkül megy végbe. Az így előálló egyének az ivartalan nemzedék elődjei; magvaik mind him- és női chromosomákból állanak; szaporodásuk a kedvező életviszonyok tartama alatt ♂♀-magvú zoogonidiumokkal vagy aplanozonidiumokkal (aplanospórákkal) történik, de a kedvezőtlen életviszonyok beálltával a zoogonidiumokból már nem ivartalan, hanem ivaros egyének fejlődnek; a zoogonidiumok kihajtásakor u. i. magvak separációs osztódással egy ♂- és egy ♀-fiókmagra különül és most a szerint, amint a ♂- vagy a ♀-chromosomás mag jut a fiatal növényke

cauloid részébe, lesz belőle ♂- vagy ♀-nemű egyén. Nem valószínű, hogy az egyivarú egyéneknek ilyen módon való fejlődése már a gametospórából indulna ki, zygota-magvának reduktíós és egyúttal separációs osztódásával. Végbemeget azonban a separációs magoszlás már a zoogonidangium magvain is, amikor azután a zoogonidangiumból már nem egyféle ♂♀-magvú, hanem kétféle, ♂-magvú és ♀-magvú zoogonidiumok kerülnek ki és ezekből már egyeseken ♂-, illetőleg ♀-egyének fejlődnek. A ♂-nemű egyéneknek gametangiummá átalakuló cauloid részében nagy mennyiségben ♂-ivarjellegű planogameták, a ♀-nemű egyéneknek cauloid részében ♀-ivarjellegű planogameták jutnak kifejlődésre; mindkétféle planogameta kisebb a zoogonidiumoknál. Bizonyos életviszonyok behatására a ♂♀-magvú egyének cauloid részéből a separációs magoszlás után zoogonidiumok helyett az aplanogonidiumokhoz hasonló, de nagyobb önálló sejtek képződnek, melyek utóbb ♂-, illetőleg ♀-ivarjellegű gametangiumoknak bizonyulnak, amennyiben tartalmukból számos ♂-, illetőleg ♀-planogameta fejlődik; ily egyének természetesen kétivarú, azaz ♂♀-nemű egyének.

A *Hydrogastrium* már átmenetet képez azon magasabb szervezetű soksejtű *Algák*-hoz, melyeknél a különböző értékű planogameták mindig külön sejtekben, szervekben képződnek, mint pl. a dioecikus *Barna moszatok*-nál, az *Asperococcus*, *Leptonema*, *Lithoderma*, *Ralfsia*, és másoknál, ahol mindenütt az utolsó ivartalan nemzedék oly zoogonidangiumokat érlel, melyekben separációs magoszlás folytán már kétféle, ♂-magvú és ♀-magvú zoogonidiumok fejlődnek ezekből pedig ♂-, illetőleg ♀-egyének hajtanak ki, melyek azután már csak ♂-, illetőleg ♀-ivarjellegű gametangiumokat érlelnek. A gametospóra magván a reduktíós osztódás separáció nélkül megy végbe.

Ezen sorozatba azon soksejtű homogam *Algák* is beosztandók, melyeknél a homoplanogameták a közönséges vegetatív sejtektől alig vagy épen meg nem különböztethető sejtekben képződnek, azért ezen sejtek is gametangi-

umoknak nevezendők, mint pl. az egyszerű sejtfonalakat képező dioecikus *Ulothrix*-fajoknál és a monoecikus *Chaetomorpha*- és *Draparnaldia*-fajoknál. Előbbiek telepét szintén el nem ágazó, de polyenergid sejtekből álló sejtfonalak alkotják, utóbbiakét pedig gazdagon és szabályosan elágazó sejtfonalak, melyek ismét monoenergid sejtekből épülnek fel.

Az *Ulothrix*-nél kétféle zoogonidimok, makro- és mikrozoogonidiumok ismeretesek; előbbiek bizonyára tiszta ♀-, utóbbiak tiszta ♂-chromosomas sejtmaggal bírnak és így előbbiekből ♀-, utóbbiakból ♂-nemű egyének keletkeznek, melyeken utóbb ♀-, illetőleg ♂-planogamaták produkálnak. A diploidmagvú gametospórából itt reduktíós és separatiós osztódás folytán négy sejt, két ♂-magvú és két ♀-magvú elsődsejt (kezdősejt) keletkezik és ezekből a négy új különböző ivarú egyén áll elő; vagy a zygotamag reduktíós osztódása separatió nélkül folyik le és akkor a gametospórából négy egynemű ♂♀-magvú elsődsejt (kezdősejt) és ezekből négy kétivarú egyén keletkezik, melyeken ezután a makro- és mikrozoogonidiumok képződésekor következik be a separatiós sejtmagosztódás.

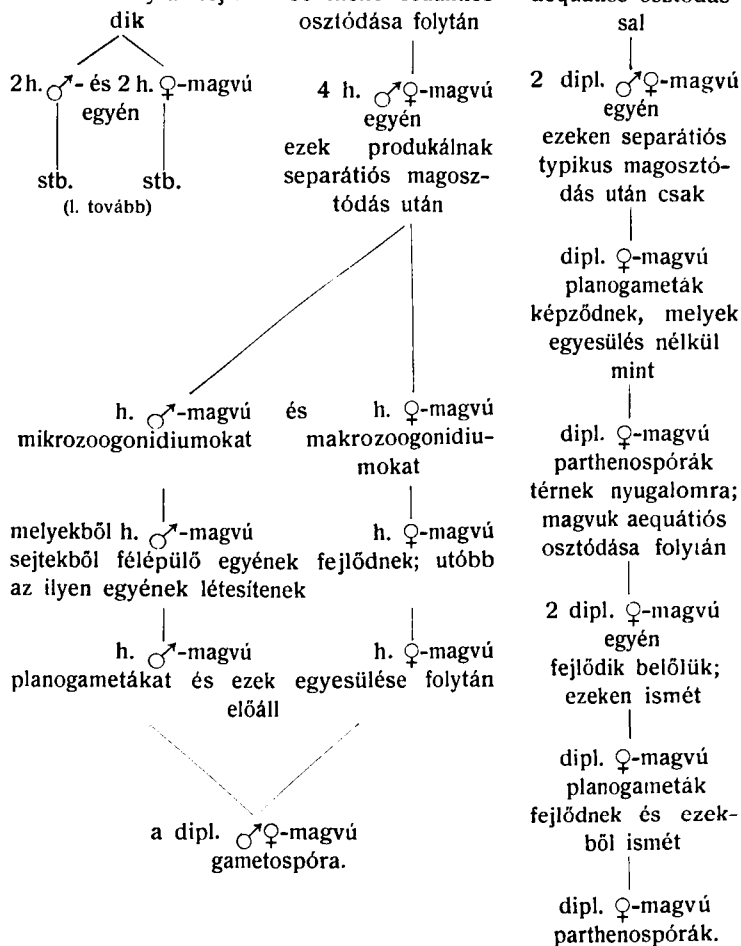
Ez esetben tehát itt egy ♂♀-magvú sejtekből álló ivartalan nemzedék előzné meg az ivaros generációt. Valószínűleg ez utóbbi folyamat felel meg a valóságnak. — Az *Ulothrix*-nél parthenospórák képződése is ismeretes; a közönséges gametospórából a diploidmagvú parthenospórát termelő egyének csakis a zygotamag aequatiós osztódása folytán állhatnak elő; ha ez separatió nélkül menne végbe, akkor a gametospórából egynemű diploidmagvú új egyének fejlődnének és ezeken a separatiós osztódás csak a gametangiumok képződését előzné meg; ha ellenben a zygotamag aequatiós osztódása separatióval folynék le akkor a gametospórából előálló kezdősejtek fele ♂-, fele ♀-diploid sejtmagvú volna, de csak az utóbbiakból fejlődhetnének parthenospórákat produkáló új egyének. Érdekes, hogy a parthenospórák diploidmagva csak egyszer oszlik tipikusan két fiókmagra és az ilymódon keletkezett diploid fiókmagvakon az aequatiós osztódás már nem ismét-

lődik, a parthenospórákból tehát nem, mint a közönséges gametospórákból, négy új egyén, hanem csak két új ♀-diploidmagvú parthenogenetikus egyén keletkezik.

IV. Sorozat.

Ulothrix (III. Subcl. Chlorophyllophyceae, V. Coh. Confervoideae, 1. O. Monoenergides).

A diploid ♂♀-magvú gametospórából, zygotamagvának reduktíós és separáció nélküli vég- osztódása folytán fejlőd- v. be menő reduktíós v. aequatiós osztódás- sal



A *Chaetomorpha* és *Draparnaldia*-nál csak egyféle, ♂♀-magvú zoogonidiumok ismeretesek, kizárólag ezek eszközlik e növénykéek ivartalan szaporodását. Ivarérett egyéneken egyes sejtekben végbemenő separációs osztódás folytán már oly sejtek is keletkeznek a sejtfonalakon, melyek csak tiszta ♂- és olyanok, melyek csak tiszta ♀-chromosomás magvakat tartalmaznak: ezen hím-, illetőleg női gametangiumokban fejlődnek azután ♂-, illetőleg ♀-planogameták. A diploidmagvú gametospóra zygotamagván a reduktív osztódás separáció nélkül folyik le.

Az ugyancsak még e sorozatba tartozó coenobiumos *Zöld moszatokról*, nevezetesen a *Pediastrum*- és *Hydrodictyon*-ról nem bizonyos, hogy monoecikus vagy dioecikus Algák; az azonban ismert dolog, hogy mind a kettőnek fejlődési cyclusában az ivaros nemzedéket szintén egy, esetleg több ivartalan nemzedék is megelőzi, mely pusztán fióccoenobiumok képződésével szaporodik, míg a többi e sorozatba tartozó soksejtű metagenetikus Alga ivartalan nemzedékének szaporodását zoogonidiumok eszközlik.

Feltéve, hogy itt a gametospórából, zygotamagvának reduktív és separációs osztódása folytán 1—2 ♂-magvú sporozoogonidium és ugyanannyi ♀-magvú sporozoogonidium áll elő, ekkor ezen sporozoogonidiumokból fejlődő coenobiumok tisztán ♂-magvú, illetőleg ♀-magvú sejtekből fognak felépülni, a faj, mely egy ideig ivartalanul új coenobiumok képződésével szaporodnék, végül pedig ivaros egyénei egyenes úton ♂-, illetőleg ♀-planogametákat képeznének, tehát dioecikus volna; valószínűbb azonban, hogy monoecikus, a zygotamag reduktív osztódása separáció nélkül meggyégbe és így a belőle keletkező sporozoogonidiumok mind egyneműek, ♂♀-magvúak; belőlük ugyanilyen magvú sejtekből álló új coenobiumok kerülnek ki és ezeknek további nemzedéke is ugyanolyan szerkezetű; végül azonban separációs magoszlás következik be és ennek folytán már oly coenobiumok állanak elő, melyek felerészben ♂-magvú, felerészben ♀-magvú sejtekből épülnek fel; előbbiekben azután a ♂-ivarjellegű, utóbbiakban a ♀-ivarjellegű planogameták jutnak kifejlődésre.

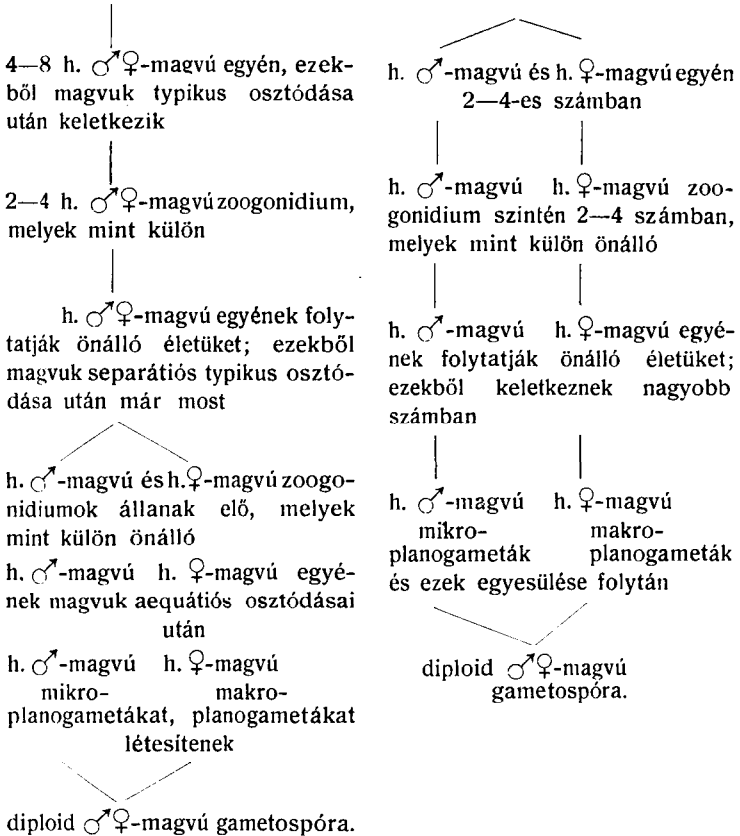
Néhány adat szerint a *Coenobieae*-nél parthenospórák is képződhetnek; ezek csak úgy keletkezhetnek, hogy a gametospórában nem reduktíós, hanem aequátiós magosztódás megy végbe separációval vagy separáció nélkül; ily módon azután az első esetben ♂- és ♀-magvú, a második esetben csak egyféle, nevezetesen ♂♀-magvú diploid sporozoogonidiumok és ezekből megfelelő értékű diploid egyének állanak elő; tehát itt is vagy egyivarú vagy kétivarú, de diploidmagvú növénykéek volnának. Ez esetben azonban az egyivarúak közül valószínűleg csak a ♀-növénykéek jutnának kifejlődésre és ezek fejlődési ciklusukat diploidmagvú, vagyis termékenyítésre nem szoruló ♀-planogametákból alakuló parthenospórákban fejeznék be. A kétivarú, diploidmagvú egyéneken, hogy ♀-planogametákat termeljenek, előzőleg separációs magoszlásnak kell bekövetkeznie, mely úgy, mint a haploid-növénykéknél ♂- és ♀-ivarjellegű egyének képződését célozza és csak ez utóbbiakon képződnének ugyancsak ♀-magvú planogameták, melyek egyenesen nyugalomra térő parthenospórákká átalakulnának. A parthenospórákból természetesen csak ♀-diploidmagvú egyének indulhatnak fejlődésnek a rendes úton.

Az V. sorozatot a metagenetikus csoportból a dioecikus *Chlamydomonas Braunii* képviseli, erről szó volt már az I. és II. sorozatban felemlített legközelebbi, de tisztán gametospórás rokonai kapcsán (l. p. 65.)

V. Sorozat.

Chlamydomonas Braunii (Ill. Subcl. Chlorophyllophyceae, I. Coh. Flagellatae, 2. O. Phykoflagellatae.).

A diploid ♂♀-magvú gametospórából zygotamagvának separáció nélküli reduktíós osztódása folytán vagy separációval járó reduktíós osztódása folytán előáll



A VI. sorozatba csak heterogam, és pedig úgy gametospórás, mint oospórás fajok tartoznak, az oospórás fajoknak azonban úgy, mint a gametospórás fajoknak vannak szabad ♂- és szabad ♀-magvú gametái és ezeknek egyesülése, tehát az oospórák képződése is, a gametospórák képződéséhez hasonlóan az anyanövény testen kívül történik.

A sorozatot az egysejtű, gametospórás, dioecikus *Phyllobium* vezeti be, egy rhizoid és cauloid részre jól tagolt, endophytikusan élő, kis zöld moszat, melynek különböző ivarjellegű egyénei megérésükkor egész cauloid részüket ♂-, illetőleg ♀-gametangiummá változtatják át; előbbieken nagy számban mikroplanogameták, utóbbiakban nagy számban makroplanogameták fejlődnek. A *Phyllobium* fejlődési cyclusa különben ugyanolyan, mint a *Rhodochytrium*-é, csak hogy itt az ivaros növénykéek jóval nagyobbak, mint az ivartalan egyének és a makro- meg mikrogametangiumos egyének között is feltűnő a nagyságbeli különbség. Állítólag itt ♂- és ♀-ivarú egyének egyenesen a gametospórákból is fejlődhetnek, ami csak oly módon történhetik, hogy a zygotamag redukciós osztódása separációval megy végbe és e folyamat után, ha ♂-nemű egyén van alakulófélben, a ♀-chromosomás fiókmag kerül a fiatal növényke cauloid részébe, a ♀-chromosomás mag pedig rhizoid részébe, ha pedig ♀-nemű egyén indul fejlődésnek, megfordítva, a ♀-chromosomás fiókmag annak cauloid részébe, a ♂-chromosomás mag pedig rhizoid részébe kerül.

Az ide tartozó *Barna moszatok* közül a *Dictyota* szintén dioecikus, de már oospórás, a monoecikus *Cutleria*-fajok gametospórás Algák és a szintén monoecikus *Padina* ismét oospórás. A *Cutleria* ivaros egyénein mikro- és makroplanogameták nagy számban plurilokuláris mikro-, illetőleg makrogametangiumokban fejlődnek; a *Dictyota* és *Padina* ivaros egyénein pedig a ♂-ivarjellegű gameták, azaz spermatozoidák plurilokuláris antheridiumokban jutnak kifejlődésre, úgyhogy az antheridiumnak minden egyes rekeszében egy-egy spermatozoid jön létre, a ♀-ivarjellegű gameták, azaz petesejtek ellenben csak egyes számban unilokuláris oogoniumokban fejlődnek, amelyekből fogamzásra képes állapotban utóbb kilöketnek, úgyhogy megtermékenyítettésük a szabadban történik.

A *Cutleria* arról nevezetes, hogy a gametospórából magvának separáció nélkül végbemenő redukciós osztódása után fejlődő ivartalan generáció morfológiailag teljesen

eltér az ivaros generációtól olyannyira, hogy ezt még külön nemnek, genusznak is tartották és *Aglaozonia* néven írták le. Utóbbinak egyénein unilokuláris zoogonidangiumokban nagy számban ♂♀-haploidmagvú zoogonidiumok fejlődnek, melyekből bizonyos életviszonyok között ismét ivartalan *Aglaozonia*-növénykéek jönnek létre, más életviszonyok között pedig ivaros *Cutleria*-növénykéek fejlődnek; utóbbiakon megérésükkor úgy a ♂- valamint a ♀-gametangiumok csak ezen szervek anyasejtjében levő ♂♀-sejtmag separációs osztódása után indulhatnak fejlődésnek. JAMANOUCHI SH.* vizsgálatai szerint a *Cutleria* ivaros egyénei haploid-, az ivartalan egyénei (az *Aglaozonia* generáció) diploidmagvúak; a reduktíós magosztódás a zoogonidiumok képződésekor következik be. Érdekes, hogy némely termőhelyeken csak *Aglaozonia*- másokon csak *Cutleria*-egyének ismeretesek, míg más termőhelyeken a két különböző generáció csak különböző évszakokban található fel. Ahol csak *Cutleria*-növénykéek teremnek, a gametospórából fejlődő fiatal növénykén az *Aglaozonia*-alak állítólag csak csökevényesen jut kifejlődésre, a növénykéek szaporodása kizárólagosan ivaros úton történik, ahol ellenben csak *Aglaozonia*-növénykéek találhatók, ott azoknak igen fiatal egyénein gyakran a csökevényes *Cutleria*-alak ismerhető fel. Állítólag a *Cutleria*-nál parthenospóra-képződést is megfigyeltek; természetesen csak olyan gametospórából származó egyéneken, melyeknek zygotamagván nem reduktíós, hanem separációval járó vagy separáció nélküli aequációs osztódás ment végbe; első esetben csak olyan egyének fejlődnének, melyeknek somatikus sejtmagvai mind ♀-chromosomás, diploid-szerkezetűek, ezek tehát csak diploidmagvú és így termékenyítésre nem szoruló makroplanogametákat termelnének; a második esetben pedig olyan egyének, melyeknek ugyan ♂♀-chromosomás, de szintén diploid sejtmagvaik volnának, a makrogametangiumok képződését azonban separációs magoszlás előzné meg; mikrogametangiumok az első esetben nem

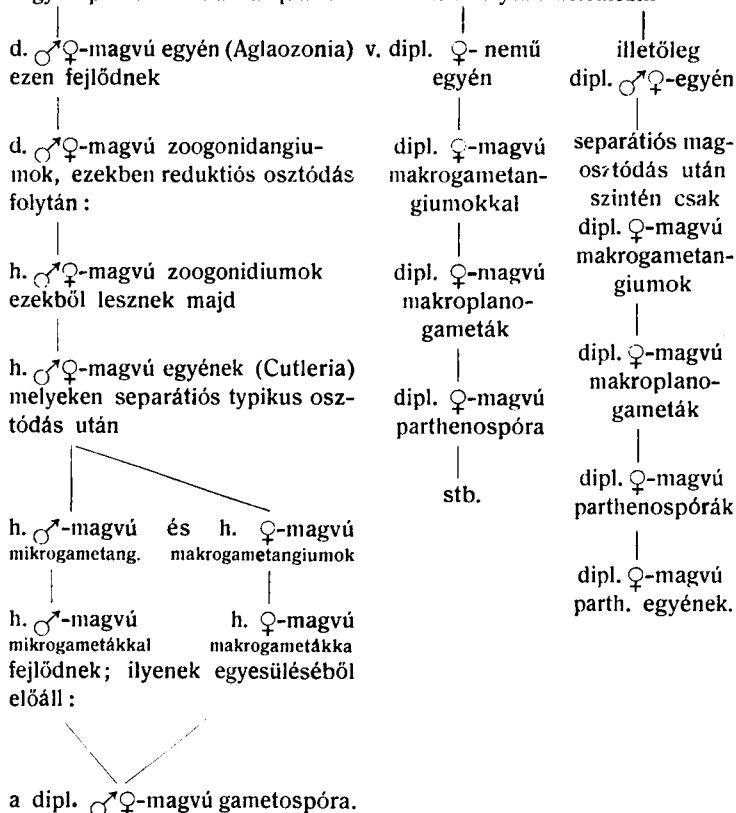
* JAMANOUCHI SH. Cytology of *Cutleria* and *Aglaozonia*. (Bot. Gaz. 1909.)

fejlődhetnek, utóbbi esetben pedig, ha fejlődnének is, diploidmagvú mikroplanogametáiknak nem volna szerepük.

VI. Sorozat.

Cutleria. (IV. Subcl. Phaeophyceae, 2. O. Phaeosporeae, IV. subo. Cutlerineae).

A diploid $\sigma^7\text{-magvú}$ gametosporából zygotamagvának separáció nélkül végbemenő aequatiós osztódása, ritkábban separációva vagy separáció nélküli aequatiós osztódása folytán keletkezik



Az oospórából fejlődő *Padina*-növénykéek csak ivartalan úton tetragonidiumokkal szaporodnak és csak a tetragonidiumokból kikerülő növénykéek érlelnek antheridiumokat és oogoniumokat. Állítólag az ivartalan növénykéek diploid-

növénykék és e szerint a redukciós magoszlás itt nem az oospóra zygotamagván megy végbe, hanem csak később a tetragonidangiumok magván, a tetragonidiumok képződésekor következik be, mégpedig separáció nélkül; separációs magoszláson csak azon sejtek magva esik keresztül, melyekből az ivarszervek veszik származásukat.

A *Dictyota*-nál is az oospórából fejlődő növénykék ivartalanak, csak tetragonidiumokat produkáló növénykék; állítólag szintén diploid-szerkezetűek, vagyis sejteikben diploid ♂♀-magot tartalmaznak. A redukciós magoszlás itt is a tetragonidiumok képződésekor menne végbe, de itt kell hogy ez separációval történjék, mert a tetragonidiumokból részint ♂-nemű, részint ♀-nemű egyének fejlődnek; a tetragonidiumoknak egyik része tehát csak ♂-chromosomás magot, másik része pedig csak ♀-chromosomás magot tartalmazhat. Állítólag itt haploidmagvú, meg nem termékenyített petesejtekből alakult parthenooospórákat is megfigyeltek; ezek azonban bizonyára szintén diploidmagvú petesejtekből állottak elő, amennyiben diploidmagvú növénykék fejlődtek belőlük és ezeknek tetragonidangiumaikban redukciós magoszlás nem volt megfigyelhető; diploidmagvú tetragonidiumaikból pedig csak ♀-nemű egyének keletkeztek, amelyek ismét termékenyítésre nem szoruló petesejteket termeltek. Ily parthenooospórákat érlelő egyének itt is oly oospórákból állhatnak elő, melyeknek kihajtásakor diploid ♂♀-zygotamagvukon az aequációs osztódás separációval megy végbe.

Úgy a *Padina*, valamint a *Dictyota* ivartalan egyéneinek diploid-szerkezetére úgy látszik csak a tetragonidiumok megjelenéséből következtetnek; miután ez a jelenség a *Telepesek* csoportjában egymagában állana, épenséggel nem valószínű ezen állítólagos observációnak a helyessége. A tetragonidiumok felléptében itt csak olyan berendezést látok, melyben a separációs magoszlás leginkább érvényesülhet, de itt sem szükséges, hogy feltétlenül be is következzen, amint ezt a *Padina* esete igazolja. Különben a tetragonidiumok képződése itt nem is a redukcióval járó

tipikus négyes oszlással történik, hanem úgy, mint a *Rhodophyceae*-nél is succedan sejtmagosztódással és succedan sejtosztódással megy végbe.

A VII. sorozatba a metagenetikus fajok közül csak oospórás, kizárólag sejtszaládokat képező többsejtű *Zöld algák* tartoznak. Az *Eudorina* ivaros nemzedékének némely egyénein az összes családtagok számos spermatozoidot produkáló, unilokuláris antheridiumokká, más egyénein az összes családtagok csak egyetlenegy petét létesítő oogoniumokká alakulnak át. A petesejtek megérésekor a spermatozoidák kirajzanak az antheridiumokból, rajzás közben rátalálnak az oogoniumos családokra, azokba behatolnak és így a petékhez eljutva, utóbb egy-egy spermatozoid egybeolvad egy-egy petével az oogoniumon belül, mire az oogonium falával is körülzárt oospóra áll elő.

Az *Eudorina* ivaros nemzedékét rendszerint ivartalan nemzedék előzi meg; ez egyenesen az oospórából, zygotamagvának separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódással veszi származását és kedvező életviszonyok között ivartalan úton oly módon szaporodik, hogy a családnak minden egyes tagjából fokozatos, határozott sejtosztódással önálló, új család keletkezik. A kedvezőtlen életviszonyok beálltával az új családokat létesítő családtagokban a mag már separációval oszlik és ennekfolytán oly új családok állanak elő, melyek felerészben ♂-magvú, felerészben ♀-magvú tagokból vannak összetéve. Az ilyen, még mindig az ivartalan generációhoz tartozó sejtszaládokból az újabb család képződésekor már tiszta ♀-magvú tagokból és tiszta ♂-magvú tagokból álló családok, vagyis már ♂-nemű és ♀-nemű egyének kerülnek ki. A reduktíós magoszlás tehát itt már az oospóra zygotamagván megy végbe, a separációs osztódás azonban csak későbbben, az ivaros egyének képződésekor következik be. Kedvezőtlen életviszonyok között már a zygotamag reduktíós osztódása separáció mellett mehet végbe és akkor az ivartalan nemzedéket csak ez az elsőd-család képviseli, melynek különmemű komponenseiből már különmemű ivaros egyének kerülnek ki.

VII. Sorozat.

Eudorina (III. Subcl. Chlorophyllophyceae, I. Coh. Flagellatae, 2. O. Phykoflagellatae.).

A diploid $\sigma^7\text{♀}$ - magvú oospórából zygotamagvának separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódása folytán keletkezik

egy 16 tagú haploid $\sigma^7\text{♀}$ - magvú sejtekből álló elsődcsalád; ennek minden egyes tagjából aequatiós sejtmegosztódása folytán egy-egy ismét 16 sejtől álló

h $\sigma^7\text{♀}$ - nemű fiókcsalád, utóbb ilyen családok minden egyes tagjából, sejtmagvának separációs, tipikus osztódása folytán

egy-egy 16 tagú, de már 8 h. σ^7 - magvú és 8 h. ♀ - magvú sejtől álló fiókcsalád áll elő; ezen különböző értékű családtagokból ismét aequatiós magosztódás után egy-egy 16 tagú, de már

tisztán h. σ^7 -magvú tagokból illetőleg tisztán h. ♀ - magvú tagokból álló, ivarzásra érett fiókcsalád keletkezik, melynek egyes tagjai utóbb

σ^7 , antheridiumokká

♀ , oogoniumokká

számos spermatozoidákkal egy-egy petével alakulnak és ezen elemek egyesüléséből lesz

dip. $\sigma^7\text{♀}$ - magvú oospóra.

A trioecikus *Volvox minor* és a monoecikus *Volvox globator* ivaros egyénein a nagyszámú családtagok közül csak egyesek alakulnak át uniloculáris antheridiumokká és oogoniumokká. Az ivari elemek képződése, a termékenyítési folyamat és az oospóra-képződés éppoly lefolyású, mint az *Eudorina*-nál. A *Volvox globator*-nál az oospóra magvának reduktíós osztódása mindig separáció nélkül, a

Volvox minor-nál pedig separációval, de separáció nélkül is mehet végbe. Úgy az egyik, mint a másik fajnál az oospórából fejlődő, csak ♂♀-magvú tagokból álló ivartalan egyének az anyacsaládon belül, monogonidiumokból kikerülő fiókcsaládok képződésével szaporodnak; általában a monogonidiumokat parthenogonidiumoknak veszik, de semmi esetre sem holmi partheno-szerveknek tekintendők, mert miként az *Eudorina* ivartalan egyénein minden egyes családtagnak utóbb az a hivatása, hogy új fiókcsaládot létesítsen, itt a *Volvox*-nál rengeteg számú családtag közül csak egyes tagoknak juthat feladatául az új családok képződése és ezek mint a közönséges családtagoknak egyszerű átalakulással keletkező testvérsajtjei joggal és találójban monogonidiumoknak nevezendők. A monogonidiumokból utóbb már ivaros egyének is fejlődnek és ezeken az ivarszervek képződését mindig separációs magoszlás előzi meg azon anyasejtben, melynek egyik fióksejtje már antheridiummá, vagy oogoniummá alakul. A *Volvox minor*-nál, ahol a zygotamag redukciós osztódása separációval is megy végbe, az oospórából fejlődő elsődcsalád természetesen felerészben ♂-, felerészben ♀-magvú családtagokból áll és ebben a családban a redukciós magoszlás már monogonidiumok képződését előzi meg anyasejtjükben, úgyhogy itt már nem ♂♀-magvú, hanem ♂- és ♀-magvú monogonidiumok állanak elő, melyekből azután már ivaros egyének, csak antheridiumokat produkáló ♂-nemű, illetőleg csak oogoniumokat produkáló ♀-nemű egyének veszik származásukat.

A VIII. sorozatot a metagenetikus *Thallophyta* köréből a carpospórás *Piros moszatok*-nak mindazok az alakjai képviselik, amelyeknek az ivaros egyéneiken kívül külön ivartalan, azaz tetragonidangiumos, ritkábban monogonidangiumos egyéneik is vannak. A *Rhodophyceae* első kis rendjének a *Sporocarpeae* egyetlen családja, a *Bangiaceae*-hez tartozó *Porphyra*-nál a ♂-ivarjellegű gameták spermátiumok, melyek itt nagyobb számban a közönséges vegetatív sejtektől alig megkülönböztethető uniloculáris antheridi-

umokban jutnak kifejlődésre; a ♀-ivarjellegű gameták körteképű carpogoniumok. A *Rhodophyceae* második, a többi családot mind magában foglaló *Cystocarpeae* nagy rendjéből való *Batrachospermum*-nál a spermatiumok csak egyes számban vedlés (megifjodás) útján a közönséges vegetatív sejtektől teljesen eltérő kis antheridiumokban fejlődnek, melyeket itt spermatangiumoknak is neveznek; a ♀-ivarjellegű gameták pedig szintén carpogoniumok, de ezek palackalakúak, hosszabb trichogynnel bírnak, vagyis hasi és nyaki részre tagoltak. Valamely, a carpogonium kiálló csúcsára, illetőleg trichogynjére került és rátapadt spermatiumtól megtermékenyített carpogoniumokból terméstartók fejlődnek; a *Porphyra*-nál a megtermékenyített carpogonium sporocarpiummá alakul, melyben a rhodospórák csak korlátozott számban jutnak kifejlődésre, a *Batrachospermum*-nál ellenben a megtermékenyített carpogoniumból cystocarpium fejlődik, mely sajátos, nyalábban egyesített számos kis, rövid sporogen sejtfonálkából ú. n. gonimoblastokból áll és ezeknek csaknem minden egyes sejtjéből vedlés (megifjodás) útján képződik egy-egy rhodospóra.

A *Porphyra*-genusnak vannak monoecikus és dioecikus fajai, de úgy látszik csak az utóbbiak metagenetikusak. Az ivartalan szaporodást tetragonidiumok eszközlik; ezek valamely tetemesen nagyobbodó vegetatív sejtnek fokozatos négyes oszlása folytán keletkező négy fióksejtből vedlés (megifjodás) útján jutnak kifejlődésre; a dioecikus fajoknál a képződésüket bevezető separációs magoszlás folytán kétfő ♂-, kétfő ♀-chromosomás magvú és ezekből már ivaros ♂-nemű, illetőleg ♀-nemű egyének fejlődnek; a monoecikus fajoknál ellenben tiszta, tipikus magosztódás folytán csak egyféle, ♂♀-magvú tetragonidium képződik és ezekből antheridiumokat és carpogoniumokat is produkáló egyének állanak elő; a separációs magosztódás itt az utóbbiaknál csak az ivarszervek képződésekor következik be, míg a reduktív osztódás a zygotamagon megy végbe.

VIII. Sorozat.

Porphyra (V. Subcl. Rhodophyceae, 1. O. Sporocarpeae.)

A diploid $\sigma^7\text{♀}$ -magvú megtermékenyített procarpiumban, zygota-magvának separáció nélküli redukciós osztódása folytán

h. $\sigma^7\text{♀}$ -magvú spóra-anyasejtekből álló sporocarpium fejlődik és mindegyik spóra-anyasejtből egy-egy

h. $\sigma^7\text{♀}$ -magvú carpospóra

h. $\sigma^7\text{♀}$ -értékű egyén.

Ilyeneken $\sigma^7\text{♀}$ -magvú tetragonidiumok fejlődnek és ezekben, magvuk separáció nélküli aequatiós osztódása folytán

h. $\sigma^7\text{♀}$ magvú tetragonidiumok, ezekből

h. $\sigma^7\text{♀}$ -értékű egyének állanak elő, melyeken utóbb separációs magosztódás után

h. σ^7 -anther. és h. ♀ -carpogoniumok

h. σ^7 -spermatiumok h. ♀ -carpog. mag

dipl. $\sigma^7\text{♀}$ -magvú sporocarpium.

vagy separációs és redukciós osztódása folytán

h. σ^7 -magvú és h. ♀ -magvú spóra-anyasejtekből álló sporocarpium fejlődik és mindegyik spóra-anyasejtből egy-egy

h. σ^7 -magvú illetőleg h. ♀ -magvú carpospóra áll elő, ezekből

h. σ^7 -nemű h. ♀ -nemű egyének fejlődnek etc.

vagy magvuk separációs osztódása folytán :

h. σ^7 -magvú és h. ♀ -magvú tetragonidiumok
h. σ^7 -nemű h. ♀ -nemű egyének

h. σ^7 -antherid. h. ♀ -carpogoniumok

h. σ^7 -spermatiumok h. ♀ -carpog. mag

dipl. $\sigma^7\text{♀}$ -magvú procarpium.

Ivartalan úton, azaz csak tetragonidiumokkal szaporodó egyének sok más *Rhodophyceae*-nél is ismeretesek, melyeknek somatikus setjmagva ♂♀-chromosomás. Ilyen metagenetikus fajoknál is a tetragonidiumos egyének csak úgy állhatnak elő, hogy ezeken a separációs magoszlás be nem következése miatt, ivarszervek egyszerűen nem jutnak kifejlődésre, nem pedig úgy, amint LÓTSY* állítja, hogy „azon sejtek magvának aequációs és nem reduktív osztódása következtében, melyekből egy-egy carpospóra veszi származását”; ezen sejtek u. i. diploidmagvúak, belőlük tehát diploidmagvú carpospórák és ezekből diploidmagvú egyének keletkeznének, ez pedig fel nem tehető, noha a tetragonidiumok képződésével járó négyes sejosztódás a chromosomaszám redukálásának lehetősége miatt e feltevésre nagyon is csábít, de eltekintve a tetragonidiumok képződésétől, amely itt többnyire tulajdonképp nem is tipikus négyes oszlás (tetrádok képződése, divisio trianguláris), hanem vagy haránt és erre merőleges hosszanti fallal való keresztbe-osztódás (divisio cruciata) vagy csak három haránt-fallal végbemennő sejtosztódás (divisio zonata), felvetődik az a kérdés, miért volnának épen csak e *Rhodophyceae*-nek és a *Barna moszatok* közül a már előbb említett (p. 82.) *Padina* és *Dictyota*-nak ivartalan, csak tetragonidiumokat létesítő egyénei diploidmagvúak, midőn minden másfajta algának ivaros és ivartalan egyénei is kivétel nélkül haploidmagvúak? vagy az az általános tétel, hogy a *Sporophyta* mind haploidok (*Haploideae*) a *Fungi*, *Lichenes* és *Bryophyta*-n kívül csak az alsóbbrendű *Algae*-re volna érvényes, a felsőbbtagú metagenetikus fajok pedig ez alól kivételt képeznének? Erre a *Rhodophyceae* fejlődéséről és szaporodásáról szóló újabb irodalom szolgál felelettel és felvilágosítással, mely különösen a legújabb időben nagy mértékben felrendült. Újabban többek között SVEDELIUS** is kiterjeszke-

* LÓTSY: Vorträge über Botanische Stammesgeschichte I. Bd. Jena 1907 p. 324.

** SVEDELIUS N.: Zytologisch-Entwicklungsgeschichtliche Studien über *Scinaia furcellata*. Ein Beitrag zur Frage der Reduktionsteilung

dik e kérdés magyarázatára, de részben ellentmondásos fejtegetéseire e helyen rá nem térve (a német kéziratomban ezekkel is kimerítően foglalkozom) csak megemlítem, hogy SVEDELIUS a sejtmagviszonyokat tekintve *Haplobiontae* és *Diplobiontae*-ről beszél; előbbieket (pl. *Nemalionaceae* és a legtöbb *Cryptonemiae*) ametagenetikus, utóbbiak (pl. *Ceramiaceae*, *Rhodomelaceae*, *Delesseriaceae*, *Gigartinaceae*, *Rhodymeniaceae*, etc.) metagenetikus alakok. Mindkettőnél az ivaros egyének haploidok, a zygonucleus természetesen diploid, de míg a Haplobiontáknál a reduktíós magosztódás a zygonucleuson megy végbe, a sporogen-fonálkák és a rhodospórák tehát haploidok, addig a Diplobiontáknál a reduktíós megosztódás nem a zygonucleuson, hanem később a tetragonidiumok (tetraspórák) képzésekor következik be, a sporogen-fonálkák és a rhodospórák tehát szintén diploidok; utóbbiakból diploid, tetragonidangiumos növénykéek fejlődnek, melyek a Diplobionták fejlődési cyclusában az ivartalan generációt képviselik, ezeken megy végbe a reduktíós magosztódás a tetragonidiumok képződésekor és a haploid tetragonidiumokból fejlődik csak a második, már haploid generáció, mely ismét haploid ivarszerveket és utóbb diploid rhodospórákat termel. E szerint tehát minden esetben, ahol a zygonucleuson nem reduktíós, hanem aequatiós osztódás megy végbe, egy diploidmagvú generáció áll elő, amely csak ivartalanul, tetragonidiumokkal képes szaporodni és csak ez létesíti azután az új haploid ivaros generációt. Az ivartalan (diploid) és az ivaros (haploid) generáció nem mindenkor váltja fel egymást szabályosan, hanem sokszor a tetragonidangiumos generációt még egy vagy néhány új tetragonidangiumos generáció is követheti, míg végül az egész fejlődési cyclus az ivaros generációval befejeződik. Ilyen alakoknál természetesen csak az első generációnak egyénei diploidok, a többi generáció tagjai már haploidok és ezeken

der nicht Tetrasporen bildenden Florideen (Nova Acta Reg. Soc. Aient. Upsalensis Ser. IV. Vol. 4. No. 4.) Upsala 1915. és Einige Bemerkungen über Generationswechsel und Reduktionsteilung (Ber. d. d. bot. Ges. 1920 Bd. 31.)

a haploid tetragonidiumok redukció nélkül képződnek, vagy a redukciós magosztódás csak az ivaros generációt előző tetragonidangiumos generáción következik be tetragonidiumainak képződésekor, mely esetben előbb diploid és csak legutoljára haploid tetragonidiumok képződnek; minden esetben a tetragonidiumok képződése separációval vagy separáció nélkül történik.

Vannak tetragonidangiumos ametagenetikus alakok is; ezeken tetragonidangiumok az ivaros egyéneken az ivarszervekkel együttesen jelennek meg; ilyen alakok (pl. *Gigartineae*, *Cryptonemieae*, sok *Rhodymenieae* és néhány *Pophyra*-faj) azonban mindig olyan zygotákból veszik származásukat, melyekben a zygonucleus redukciósan osztódott, vagyis haploid rhodospórákból erednek.

Sokan a Rhodophyceae ivadékcserét a Mohák és Pteridophyta állítólagos ivadékcsérével szeretik összehasonlítani, holott az *Archegoniatae* fejlődési cyclusában ivadékcsere nincsen, hanem csak különböző fejlődési phasisokról és nem különböző generációkról lehet szó.

A *Batrachospermum* monoecikus növényke; a haploid-magvú carpospórákból fejlődő növényké aránylag még fejletlen teleppel bírnak, mely egy másik *Piros moszat*, a *Chantransia* telepére emlékeztet, azonban ivartalan úton már ezen fejlődési stádiumában is, nevezetesen monogonidangiumokban fejlődő monogonidiumokkal képes szaporodni, sőt kedvezőtlen, meg nem felelő életviszonyok között nem is viszi továbbra; kedvező életviszonyok között azonban tovább fejlődve a jól kifejtett *Batrachospermum* alakját és szerkezetét nyeri és ezen fejlődési stádiumában már csak ivaros úton gondoskodik fájának fenntartásáról; fejlődnek rajta antheridiumok és carpogoniumok; itt is e szervek képződését separációs magoszlás előzi meg, nem lehetetlen azonban, hogy ez a folyamat itt még későbbben következik be, nevezetesen magukban az igen fiatal ivarszervekben, mert úgy a fiatal antheridium, valamint a fiatal carpogonium sejtmagva két fiókmagra oszlik, de ezek közül az egyik csakhamar elpusztul, az antheridiumokban talán egy ♀-chromosomás,

a carpogoniumokban pedig egy ♂-chromosomás fiókmag, úgyhogy a teljesen kifejlett antheridiumokban, valamint az érett carpogoniumokban már csak egyetlen egy sejtmag, a szervnek megfelelő sejtmagva található. A reduktíós magoszlás a procarpium zigotamagván megy végbe.

B) *Ametageneticae*.

A *Telepesek* (*Thallophyta*)-nek ezen második, jóval gazdagabb biológiai főcsoportja mindazokat az *Algákat*, *Zuzmókat* és *Gombákat* felöleli, melyeknél ivadékcsere nincsen. Az ezen belül megkülönböztethető fejlődési sorozatok kettőnek kivételével ugyanazok, de képviselőik mind magasabbrendű tagjaiként tekintendők.

Az I. és II. sorozatnak már nincsenek ametagenetikus tagjai.

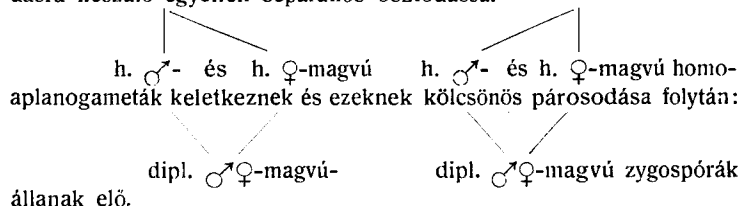
A III. sorozat metagenetikus tagjaihoz elsősorban az ametagenetikus *Debarya* és *Mougeotia*, valamint a *Rhynchonema* homogam alakjai is csatlakoznak. Mind a három nemhez egyszerű sejtfonalakat alkotó monoecikus, zigospórás *Conjugatae-mozzatok* tartoznak. A *Debarya* és *Mougeotia*-nál két egymás mellé került egyén szemközt fekvő homoaplanogametáinak az energidái conjugálnak, a *Rhynchonema*-nál egy és ugyanazon egyén egymás mellett fekvő homoaplanogametáinak az energidái egyesülnek a közöttük keletkezett párosodási csatornán belül zigospórává. Mind a három kétivarú növényke a zigospórából olyformán áll elő, hogy a zigotamag separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódással két fiókmagra oszlik, a két fiókmag pedig tipikusan újból két magra különül; az ily módon keletkezett négy mag közül azonban a zigospóra kihajtásakor három elpusztul és csak egy marad meg, ez az új növénykének az ősmagva. A különmemű homoaplanogameták sejtmagva csak a közönséges vegetatív sejtek ♂♀-chromosomás magvának separációs osztódása folytán áll elő.

III. Sorozat.

Mougeotia (III. Subcl. Chlorophyllophyceae, IV. Coh. Conjugatae, 2. O. Zygnemeae).

A diploid ♂♀-magvú zygospóra kihajtása előtt zygotamagvának separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódása és a két haploid fiókmag aequatiós osztódása után négymagúvá lesz, de három mag hamarosan elpusztul és így fejlődik belőle

egy haploid ♂♀-magvú sejtekből felépülő egyén; két ilyen párosodásra készülő egyénen separációs osztódással



A *Dipodascus* egy polyenergíd-sejtekből álló, elágazó myceliummal bíró *Gomba* is ide számítandó, noha polyenergíd homoplasogametáinak egyesüléséből nem zygospóra, hanem mindjárt egy polyenergíd, de csak egy zygotamagot tartó, tömlőalakú conidangium áll elő. A homoplasogameták itt egy és ugyanazon egyén különböző hypháinak egymás mellett lévő sejtjeiből alakulnak vagy egyazon hyphának szomszédos sejtjeiből képződnek; képződésük itt azzal veszi kezdetét, hogy az aplanogameták polyenergíd anyasejtjében az egyik mag separációs osztódással oszlik két különmemű fiókmagra, míg a többi mag mind separáció nélküli osztódáson esik keresztül; az erre bekövetkező sejtosztódáskor az egyik fióksejt a ♂-chromosomás fiókmagot a ♂♀-chromosomás fiókmagvak egyik részével örökli, a másik fióksejt a ♀-chromosomás fiókmagot a ♂♀-chromosomás fiókmagvak másik részével. Az ily módon létrejött fióksejtek a kész aplanogameták. Egyesülésükkor természetesen csak egyetlenegy diploid zygotamag áll elő; az aplanogametáknak többi haploidmagva még egy ideig változatlanul megmarad, de a zygotamag reduktíós osztódásával kezdődő továbbfejlődésnél mind fokozatosan elpusztul, úgyhogy a coni-

dangiumban képződő conidiumok mindegyike már a zygota-magból leszármazott ♂♀-chromosomás magot kap.

Kétségtől eltekintve ugyan csak ezen sorozatba az *Ustilagineae* és *Aecidiomycetes* is besorozandók, noha ezen parasitikus *Gombák*-nál gameták képződéséről nem szokás beszélni, de mindkettőnek vannak diploidmagvú nyugvó spórái, melyek két különböző értékű energida egyesülése folytán keletkeznek.

Az *Ustilagineae*-nél ezen energidák, melyeknek fokozatos egyesülése folytán a nyugvó spórák, az itt ú. n. chlamydospórák keletkeznek, a fertilis mycelhypháknak különböző értékű szomszédos sejtjei; ezen fertilis hyphákat ugyan már olyan sejtek alkotják, melyekben két haploidmag, egy ♂- és egy ♀-chromosomás mag foglal helyet; ezen magvak azonban, miután egy és ugyanazon anyamagtól separációs osztódás folytán leszármaznak, vagyis testvérmagvak, egymással nem egyesülhetnek, ellenben lehetséges már a szomszédos sejteknek különböző értékű magvai között az egybeolvadás, ami itt be is következik a szomszédos sejtek közötti válaszfal eltűnésével. A chlamydospórákból vagy diploidmagvuk redukciós és separációs osztódása után ismét új, két különmemű haploidmagot tartalmazó sejtekből álló fertilis mycelium fejlődik, vagy diploidmagvuknak separáció nélkül végbemenő redukciós osztódása után egy, mindössze csak négy sejtéből álló promycelium hajt ki, melynek mindegyik sejtje csak egyetlen ♂♀-chromosomás haploidmagot tartalmaz és utóbb ugyanilyen magvú sporidiumot termel. A sporidiumokból, kedvező körülmények között, egymagvú sejtekből álló vegetativmycelium fejlődik és ebből a ♂♀-chromosomás haploidmagvak separációs osztódásával ismét a kétmagvú sejtekből összetett fertilis hyphák képződnek.

Az *Aecidiomycetes* diploidmagvú nyugvó spórái, vagyis itt az ú. n. teleutospórák szintén fertilis hyphákon fejlődnek; ezen hyphák sejtjei azonban itt már két oly különböző értékű sejtmagot tartalmaznak, melyek különböző anyamagvaktól leszármaztak, tehát a fertilis hyphák sejtjeiben ú. n. synkariont alkotnak és egymással akadálytalanul zygotamaggá egyesülhetnek, ami végül a fiatal teleuto-

spórában meg is történik. További fokozatos kettéoszlással a teleutospórák két- és többsejtűekké válhatnak. Ezen felette kártékony, veszedelmes paraziták egész fejlődési ciklusa a separációs magoszlás belevonásával és a pyknoconidiumokat termő pyknoconidangiumok (spermogoniumok) tekinteten kívül való hagyásával különben rövidre fogva a következő: A ♂♀-chromosomás, haploidmagvú sejtekből álló vegetatív myceliumon aecidiumok fejlődnek; ezekben a fertilis hypháknak a végén, vagy interkalárisan kétmagvú sejtek keletkeznek oly módon, hogy ♂♀-chromosomás haploidmagvúak separáció nélküli tipikus osztódással két ♂♀-haploid fiókmagra oszlik, de válaszfal közöttük nem képződik. Két ilyen sejt részleges fuzionálása után előáll belőlük egy kétmagvú, de a két különböző fuzionáló sejt-ből származó ♂♀- és ♂♀-chromosomás magot tartalmazó sejt, az aecidioconidium anyasejtje és két egymagvú a két fuzionáló sejt alsó, még nem fuzionáló végében visszamaradó ♂♀-chromosomás magot tartalmazó sejt, az előbbinek két tartósejtje; a részben fuzionáló két sejt képe, különösen akkor, ha ezek a fertilis hyphák csúcssejtjei, valami horogra emlékeztet és ezért e sejtfuzionálási módot rövidesen horogképzésnek is mondják. Az aecidioconidium anyasejtje, két magvának separációs osztódása után ismét két fióksejtre különül, melyeknek mindegyike egy ♂- és egy ♀-chromosomás magot örököl, tehát egy ♂- és ♀-meg egy ♂- és ♀-magvú fióksejtre, az egyik közülök aecidioconidiummá, a másik kis kapcsolósejtté alakul. Ezalatt a két tartósejtben úgy a leírt magoszlási folyamat, valamint részleges fuzionálásuk is ismétlődik és ennek eredményeként egy új aecidioconidium és egy új kapcsolósejt áll elő; újabb meg újabb magoszlási folyamatok folytán ily módon az aecidioconidiumok és kis kapcsolósejtjeik képezte conidium-láncolatok állanak elő, melyek az aecidiumokra jellemzők. Miután az aecidioconidiumok csak fertilis hyphákból fejlődhetnek, ezek pedig ép arról nevezetesen, hogy a sterilis hypháktól eltérőleg nem egy haploid ♂♀-chromosomás magot, hanem két haploidmagot, egy ♂- és egy ♀-

chromosomás magot — de nem synkariont — tartalmaznak, az aecidioconidiumok épen leírt képződési módja nem lehet egészen helyes; kétségkívül helyesebb az a magyarázat, hogy a két, egymással csak részben fuzionáló sejt már binucleáris szerkezetű és az ezekből előálló aecidioconidium-anyasejt ebből kifolyólag két magot, egy ♂-chromosomás és egy ♀-chromosomás magot, vagyis két különböző sejt-ből származó magot, tehát synkariont tartalmaz, az őt mintegy alátámasztó két tartósejt közül az egyik ♂-chromosomás, a másik pedig ♀-chromosomás haploidmagot mutat fel. Az aecidioconidium-anyasejt két különböző értékű magvának aequációs osztódása után két fióksejtre különül, az egyikből lesz a binucleáris aecidioconidium, a másikkal pedig a szintén binucleáris kapcsolósejt. Ezen folyamat alatt a két tartósejtben a magvak már szintén osztódásra készülnek, majd ennek megtörténte után bekövetkezik a két sejt között folytatólagosan a részleges fuzionálás és a leírt módon az új aecidioconidium képződése. Az aecidiumokból kihulló aecidioconidiumok két magvú, ♂- és ♀-magot tartalmazó sejtekből álló haploid myceliumot fejlesztenek és ez ismét hypháinak a végén kétféle magvú, ♂- és ♀-magot tartó diploconidiumokat, ú. n. uredoconidiumokat termel. Az uredoconidiumokból ismét kétféle magvú ♂- és ♀-chromosomás magot tartó sejtekből felépülő mycelium képződik és ez végül egyes hypháinak a végén már teleutospórákat érlel. Utóbbiak igen fiatal korukban még szintén kétféle magvúak, de csakhamar ♂- és ♀-chromosomás magvúak ♂♀-maggá olvad egybe, úgyhogy az érett teleutospórák már diploidmagvúak és diploidmagvúak maradnak még akkor is, ha többsejtűek lesznek, mert akkor minden egyes sejtjük egy-egy a diploid anyamagnak separáció nélküli aequációs osztódása folytán leszármazó diploid fiókmagot örököl. A teleutospórák kihajtásakor diploidmagvukon, illetőleg magvaikon már redukciós osztódás megy végbe separáció nélkül és ennek következtében a teleutospórákból fejlődő mycelium sejtjei mind egymagvúak vagyis haploid ♂♀-chromosomás magot tartalmaznak.

A IV. sorozatban a metagenetikus fajokhoz itt egyrészt dioecikus *Barna moszatok*, másrészt monoecikus *Zöld moszatok* csatlakoznak.

A gazdagon elágazó sejtfonalakat képező *Barna moszatok* közül *Ectocarpus*-fajok és *Myrionema*-fajok plurilokuláris gametangiumokban nagyobb számban asymmetrikus homoplanogametákat termelnek. Nagy változatosságot mutatnak fejlődésük cyclusában különösen az *Ectocarpus*-fajok, melyeknek összes egyénei úgy plurilokuláris gametangiumokat, mint unilokuláris és plurilokuláris zoogonidangiumokat is érlelnek. A gametangiumok képződését mindig tipikus separációs magoszlás előzi meg anyasejtjükben, a zoogonidangiumoknak képződésekor ellenben az aequatiós magosztódás separáció nélkül folyik le; a gametospóra zygotamagvának reduktív osztódása is mindig separáció nélkül megy végbe.

A legegyszerűbb esetben a haploid ♂♀-chromosomásmagvú egyéneken jóideig csak unilokuláris zoogonidangiumok ♂♀-magvú zoogonidiumokkal fejlődnek és csak az ivarzási idő beálltakor jelennek meg rajtuk a plurilokuláris ♂- és ♀-homoplanogametangiumok vagy ♂-ivarjellegű mikroplanogametangiumok és ♀-ivarjellegű makroplanogametangiumok; ily fajok tehát monoecikusak, pl. *Ect. secundus* (l. p. 105.). Némely fajoknál, melyeknek egyénei kezdetben szintén csak unilokuláris zoogonidangiumokban fejlődő zoogonidiumokkal ivartalanul szaporodnak, utóbb ♂-magvú planogametákat vagy ♀-magvú planogametákat produkáló gametangiumokat érlelnek, de mindkét esetben ezek mellett ♂♀-magvú zoogonidiumokat produkáló plurilokuláris zoogonidangiumok is jelennek meg, mely utóbbiak az első esetben a hiányzó ♀-, a második esetben a hiányzó ♂-gametangiumok helyett képződtek. Az irodalomban ezen plurilokuláris zoogonidangiumokban fejlődő késői zoogonidiumokat, keletkezésük helyét tekintve, neutrális gametáknak is nevezik, mert párosodásra nem képesek. Az ilyen fajok tehát homogam dioecikus fajok. Más fajoknál ismét a kezdetben közönséges unilokuláris zoogonidangiumokat

termelő egyéneken utóbb ♂-magvú mikroplanogametákat produkáló plurilokuláris mikrogametangiumok és ezek mellett ugyancsak plurilokuláris megazoogonidiangiumokban nagyobb ♂♀-megazoogonidiumok (nagyobb neutrális gameták) fejlődnek, vagy ♀-magvú makroplanogametákat produkáló plurilokuláris makrogametangiumokat és ezek mellett kisebb meizoogonidiumokat (kisebb neutrális gametákat) létesítő meizoogonidiangiumokat érlelnek. A megazoogonidiumokból valószínűleg ♀-, a meizoogonidiumokból ♂-nemű egyének fejlődnek. Az ilyen fajok tehát szintén dioecikus, de heterogam fajok.

Az *Endosphaera*, egy endophytikusan élő egysejtű kis növényke, megérésekor egész sejttartalmából, sejtmagvának előzetes reduktíós és separációs osztódása után kétféle gametangiumokat képez, olyanokat, melyekben ♂- és olyanokat, melyekben ♀-homoplanogameták fejlődnek, tehát a planogameták képződésekor teljesen kimerül.

A sejtc coloniákat képező Zöld algák-hoz tartozó *Tetraspora*-nak homoplanogametái gametangiumokban fejlődnek, melyek a közönséges vegetatív sejtektől alig különböznek és ilyenekből sejtmagvuk tipikus separációs osztódása folytán állanak elő. A reduktíós magoszlás a gametospóra zygotamagván megy végbe.

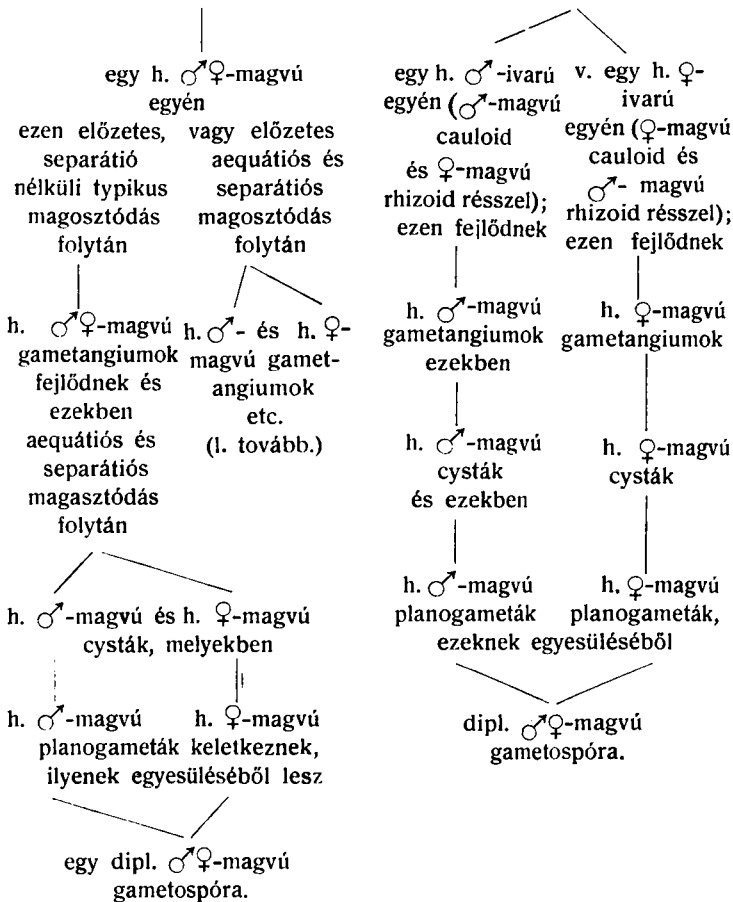
A szabályosan örvösen elágazó, magasabb szervezetű tengeri mészalgák, mint *Dasycladus*, *Neomeris*, *Cymopolia* és *Bornetella*, valamint az *Acetabularia*-nak homoplanogametái mindig oly gametangiumokban keletkeznek, melyek minden tekintetben a közönséges vegetatív sejtektől lényegesen eltérnek. A *Dasycladus*-fajok valószínűleg kétféle növényké és a gametospóra zygotamagvának reduktíós és separációs osztódása folytán állanak elő olyformán, hogy a gametospórából alakulandó ♂-nemű egyéneknél a zygotamag ♀-chromosomás fiókmagva a fiatal növényke rhizoid részébe kerül, a ♂-chromosomás fiókmagot pedig cauloid része örökli; az alakulandó ♀-egyéneknél ellenben annak az ellenkezője történik. A *Neomeris*-nél állítólag minden egyes gametangiumban egy külön cysta képződik és csak ebben

fejlődnek a planogameták; ezek a cysták pedig az érett növénykének szétmorzsolásakor teljesen szabadon nyílnak fel és bocsátják ki tartalmukat. A *Cymopolia*-nál az ilyen cystákból állítólag egyenesen új növényké is fejlődhetnek, de ez esetben nem gametangiumokról, hanem csak zoogonidangiumokról lehetne szó. Az *Acetabularia*-nál a gametospóra kihajtásakor a zygotamag separáció nélküli, reduktív osztódáson megy keresztül és így módon a belőle fejlődő növényke monoecikus; minden egyes sejtjében ♂♀-chromosom is mag található. A separatív osztódás valószínűleg csak a fiatal gametangium magván megy végbe, mire itt tartalmának felerészéből a ♂- és felerészéből a ♀-magvú cysták képződnek, ezekben pedig nagyobb számú ♂-, illetőleg ♀-magvú homoplanogameták jutnak kifejlődésre. Lehetséges azonban, hogy a separatív magoszlás már a gametangiumok képződését előzi meg és ennek folytán már a fiatal gametangiumok részint ♂-, részint ♀-magvúak és így azután a ♂-gametangiumokban csak ♂-magvú cysták, a ♀-gametangiumokban pedig csak ♀-magvú cysták fejlődnek, melyekben szintén nagyobb számban megfelelő nemű homoplanogameták jutnak kifejlődésre.

IV. Sorozat.

Acetabularia (III. Subcl. Chlorophyllophyceae, VI. Coh. Verticillatae, I. O. Dasycladinae).

A diploid $\sigma^7\text{♀}$ -magvú gametospórából zygotamagvának separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódása folytán vagy separációval járó reduktíós osztódása folytán előáll



A zygospórákat termelő heterogam ametagenetikus fajok mind az V. sorozatba sorozandók. A *Spirogyra*, *Zygnema* és *Sirogonium* nevű, egyszerű sejtfonalakat alkotó

dioecikus *Zöld moszatok*-nak, valamint némely monoecikus *Rhynchonema*-fajoknak és a gyéren elágazó, parasitikus myceliumot alkotó trioecikus *Lagenidium* heteroaplanogametái párosodási nyúlványokat fejlesztenek, melyek összeérve, úgy mint a *Debarya*-nál, párosodási csatornát képeznek és ezen át energidáik úgy egyesülnek, hogy a ♂-aplanogametának az energidája a ♀-aplanogameta energidájához nyomul és a kettő itt zygospórává olvad egybe.

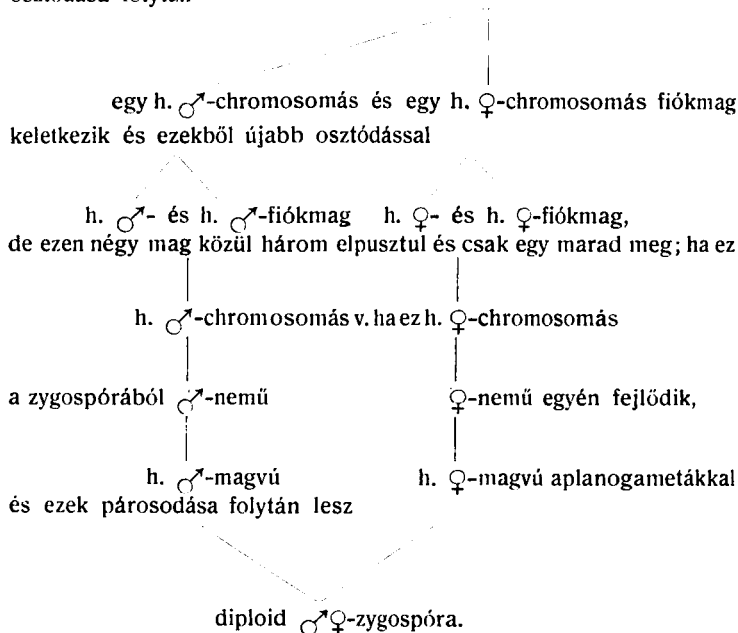
A *Spirogyra* és *Zygnema*-nál, melyeknek csaknem összes sejtjei ivarzaskor aplanogametákká alakulnak, a ♂-aplanogameták rendszerint valamivel kisebbek, mint a ♀-aplanogameták; a conjugatio módja létrás, a *Sirogonium*-nál könyökös, a *Rhynchonema*-nál kapcsos (füles) és a *Lagenidium*-nál a létrás módhoz hasonló, de az oospórák *Phycomyces* gametáinak egyesülési módjára is emlékeztet. A *Rhynchonema*-nál a két szomszédos aplanogameta között a párosodási folyamat úgy is mehet végbe, hogy a közös válaszfaluk részben vagy egészen is felszívódik és erre a ♂-nemű energida a ♀-nemű energidához átvándorol.

A *Spirogyra*- és a *Zygnema*-nál az új életre ébredő zygospórában a zygotamag reduktíós és separációs osztódással két különmemű haploid fiókmagra oszlik és erre ezek tipikus osztódással újból két fiókmagra különülnek; a négy mag közül azonban három csakhamar elpusztul és csak egy marad meg, ez a zygospórából közben kihajtott tömlőbe lép és most e tömlő fokozatosan tovább növekedve és harántfalakkal osztódva egyivarú növénykévé alakul. Ha a megmaradó fiókmag ♂-chromosomákból áll, a fiatal növénykéből ♂-nemű egyén lesz, ha ♀-chromosomák alkotják, a fiatal növényke ♀-nemű egyénné lesz.

V. Sorozat.

Spirogyra (III. Subcl. Chlorophyllophyceae, IV. Coh. Conjugatae, 2. O. Zygnemeae).

A diploid ♂♀-magvú zygospórában zygotamagvának reduktíós osztódása folytán



A *Sirogonium*-nál a zygotamag szintén fokozatosan négy fiókmagra oszlik, de sem a reduktíós, sem a reá következő aequátiós osztódás nem folyik le separációval, hanem separáció nélkül megy végbe; ily módon itt is, úgy mint a *Debarya*-nál, egy növényke fejlődik, melynek minden egyes sejtje ♂♀-értékű magot tartalmaz; de azért a növényke mégsem monoecikus, mert ivarérett állapotban vagy csak ♂-aplanogametákat, vagy csak ♀-aplagametákat létesít. Mindazon vegetatív sejtekben, melyeknek egyik vagy másik fióksejtje ♂- vagy ♀-ivarjellegű heteroaplanogametává alakuland, u. i. a mag separációs osztódáson megy keresztül, mire ez az anyasejt két különböző nagyságú fióksejtre különül; ha ♂-heteroaplanogameta van alakulófélben, a nagyobbik sejt,

mely a ♀-chromosomás magot örökli, sterilis marad, a kisebbik ♂-magvú sejt pedig újból oszlik egy nagyobb és egy kisebb fióksejtre, a kisebbik sterilis marad, a két sterilis sejt között fekvő nagyobb sejt pedig ♂-ivarjellegű aplanogametává alakul. Ily módon ezen a sejtfonálon számos más ♂-aplanogameta is keletkezik, ♀-ivarjellegű aplanogameta azonban egy sem; a sejtfonál sejteinek ♂♀-magvúsága dacára csak egyivarú lesz, ♂-nemű egyénné alakult. Más sejtfonalakon a vegetatív sejtek ♂♀-magvának separációs osztódását már az aplanogameták kialakulása követi, mert mindenhol a két fióksejt közül a ♀-magvú nagyobb fióksejt lesz ♀-ivarjellegű heteroaplanogametává, a ♂-magvú kisebbik sejt pedig sterilis marad; az ilyen sejtfonalak tehát ♀-nemű egyénekké lesznek. A heterogam *Rhynchonema*-fajoknál az aplanogameták kialakulása, valamint a zygotamag osztódása ugyanolyan módon megy végbe, mint a homogam fajoknál.

A *Spirogyra* és más *Zygnemaceae*-nél többszörösen azygospóra-képzést is megfigyeltek. A parthenogenetikus úton, tehát párosodás nélkül keletkező zygospórák természetesen csak diploidmagvú sejtfonalakon jelenhetnek meg, melyeknek ♀-, szintén diploidmagvú aplanogametái megtermékenyítésre nem szorulnak. Ily azygospórákat termelő egyének azygospórákból, diploid sejtmagvuknak egyszerű aequációs osztódása folytán kerülnek ki, normális zygospórákból pedig úgy fejlődnek, hogy a zygotamagvuk aequációs és separációs osztódása folytán keletkező 2 ♂- és 2 ♀-chromosomás diploid fiókmag közül az egyik ♀-fiókmag kerül a fejlődő fiatal növénykébe, míg a többi három elpusztul, pl. *Spirogyra mirabilis*. Ismeretesek oly esetek is, ahol a párosodó egyéneken normális zygospórák azygospórákkal együttesen, keverten jelennek meg, pl. *Spir. varians*; de én ezeket az azygospórákat, melyeknek csak haploid sejtmagvuk lehet, nem tartom igazi azygospóráknak, hanem csak holmi nyugvósejteknek, mint amilyenek pl. a *Bacillarieae* ivartalan úton fejlődő auxospórái. Vagy az ilyen conjugáló egyének talán diploidmagvúak és az apla-

nogameták képződésekor a separációs osztódás némely sejtekben reduktíós magoszlással, más sejteikben az aequatiós magoszlással folyik le egyidejűleg? Ilyen magyarázatot azonban mégsem tartok elfogadhatónak, annyival kevésbé, mert ehhez hasonlót másutt sehol sem találunk.

A *Lagenidium*-nál a ♂♀-magvú sejtekből álló egyéneken kezdetben zoogonidangiumok fejlődnek, melyek nagyobb számban ♂♀-ivarjellegű zoogonidiumokat létesítenek, utóbb azonban már olyan zoogonidangiumokat termelnek, melyekben magvuknak separációs osztódása folytán felerészben ♂-, felerészben ♀-magvú zoogonidiumok jönnek létre; ezekből természetesen ♂-, illetőleg ♀-nemű egyének fejlődnek; előbbieken azután ♂-, utóbbiakon ♀-ivarjellegű heteroaplanogameták alakulnak ki; de fejlődhetnek ezek már a ♂♀-magvú sejtekből álló myceliumon is olyformán, hogy ennek különböző ágain az aplanogametákat létesítendő sejtek magván separációs osztódás következik be. A zygospóra kihajtása ismeretlen, valószínűleg azonban a ♂♀-magvú új egyén egyenesen fejlődik belőle, zygota-magvának reduktíós osztódása után.

A *Basidiobolus*-nál, egy monoecikus *Gombá*-nál a myceliumnak szomszédos sejtei nem alakulnak át egyenesen heteroaplanogametákká, hanem ezen sejtek előbb erősen kitüremlenek, sejtmagvuk a kitüremlésekbe vándorol, itt chromosomáinak separációjával egy ♂- és egy ♀-chromosomás fiókmagra oszlik és miután az egyik kitüremlésből a ♂-, a másiktól pedig a ♀-chromosomás fiókmag anyamagvának sejtjébe visszavándorolt és a kitüremlések válaszfallal teljesen elkülönülnek az őket létesítő anyasejtjüktől, ellenkező értékű visszamaradt magvuk pedig elpusztul, a különmemű aplanogameták készek a conjugationra, mely itt olyformán megy végbe, hogy a közöttük lévő válaszfal, akár csak némely *Rhynchonema*-fajnál felszívódik és most a kisebbik heterogameta energidája a nagyobbik heterogameta energidájához áthúzódik és a kettő zygospórává olvad egybe. Ismét az aplanogameták képződésének egy új módja, melynek célszerűsége csakis a magoszlásban leli

kielégítő magyarázatát. Hogy mikép történik a zygospóra kihajtása, az ismeretlen.

A VI. sorozatot ismét mind a gametospórás mind az oosporás *Algák*-nak úgy dioecikus, mint monoecikus fajai gazdagítják; az oosporás *Algák*-nál a petesejtek az oogoniumokból kilökötnek és szabadon úszó állapotban termékenyítettnek meg.

A gametospórás fajokat képviselik itt az egysejtű polyenergida heterogam *Siphonaeae*, mint a *Bryopsis* és *Codium*, valamint egy soksejtű Barna moszat, az *Ectocarpus* némely faja.

Úgy a *Bryopsis*-nak, valamint a *Codium*-nak vannak mikro- és makrogametangiumai, melyekben nagy számmal mikro-, illetőleg makrogameták fejlődnek, de a *Bryopsis* kétlaki, a *Codium* háromlaki. A *Bryopsis* gametospórájából, zygotamagvának reduktíós és separációs osztódása után egyenesen új növényke fejlődik; ha ennek rhizoid részébe a zygotamag ♀-chromosomás fiókmagva, cauloid részébe pedig a zygotamag ♂-chromosomás fiókmagva kerül, ♂-egyén lesz belőle, ellenkező esetben ♀-egyén. A *Codium*-nál hasonlóképen fejlődnek az új ♂- és ♀-nemű egyének a gametospórából, de itt a zygotamagon a reduktíós osztódás separáció nélkül is lefolyhatik és akkor az új egyének összes, a zygotamagból leszármazó somatikus magva ♂♀-chromosomás szerkezetű és az ilyen egyéneken azután úgy mikro-, mint makrogametangiumok jutnak kifejlődésre. A *Bryopsis*-nál a heterogametangiumok a telepnek némely utolsórendű, polyenergida ágacskáinak, törpe ágacskáknak átalakulása folytán állanak elő; a *Codium*-nál ellenben a telep kéregrésztét alkotó palisadszerű tömlőcskékből eredő kis, egyszemű kidudorodásokból alakulnak; az egyivarú egyéneken a kidudorodások magva természetesen az egyének megfelelő szerkezetű, a kétivarú egyéneken azonban az oldalt kidudorodó palisadtömlőben előbb valamelyik ♂-chromosomás magva oszlik separációval két fiókmagra és ha ezek közül a ♂-chromosomás fiókmag kerül a dudorba, ebből ♂-ivarjellegű gametangium lesz, ha ellenben

a ♀-chromosomás fiókmag jut a dudornak osztályrészül, belőle ♀-ivarjellegű gametangium alakul.

Az *Ectocarpus* ivarérett egyénein vagy multilokuláris mikro- és makrogametangiumok is fejlődnek, mint pl. az *Ectoc. secundus*-nál, vagy a minden esetben minden egyes rekeszben 1—2 mikro-, illetőleg makroplanogametát érlelő különböző értékű gametangiumok külön-külön egyéneken jutnak kifejlődésre. Az idetartozó *Ectocarpus*-fajokról már más helyen a IV. sorozatnál is volt szó (1. p. 96.).

Az ezen sorozatba tartozó oospórás fajok egyetlenegy Zöld alga kivételével mind a *Barna moszatok* köréből valók.

A *Tilopteris*-nek egy dioecikus *Barna moszat*-nak vannak plurilokuláris antheridiumai, de unilokuláris egyetemes oogoniumai. A *Fucus vesiculosus* és *Fucus serratus* hasonlólag dioecikus *Barna moszatok* ellenben unilokuláris antheridiumokat és unilokuláris oogoniumokat érlelnek, utóbbiakban azonban több petesejt jut kifejlődésre.

A monoecikus fajok közül az *Aphanochaete*, egy gyéren elágazó sejtfonalas, epiphytikusan élő kis Zöld alga és a *Scaphospora* egy apró *Barna moszat* oogoniumaikkban csak egy petét érlelnek, mely az *Aphanochaete*-nél kezdetben még csillangóval is el van látva és valami planogametához hasonlóan mint rajzó hagyja el az anyasejtet, csakhamar azonban csillangóit elveszti és nyugalmi állapotban termékenyül meg valamelyik beléje olvadó spermatozoid által. Az *Aphanochaete*-nek vannak unilokuláris antheridiumai szimmetrikus spermatozoidákkal, a *Scaphospora*-nak antheridiumai ellenben plurilokulárisak és spermatozoidjaik aszimmetrikusak. A *Fucus platycarpus* és az összes *Cystosira*-fajok morfológiailag magas fejlettségű makroszkopikus *Barna moszatok* unilokuláris antheridiumokat aszimmetrikus spermatozoidákkal és unilokuláris oogoniumokat több nagy petével érlelnek. A *Cystosira* ivarszervei egy és ugyanazon conceptaculumokban fejlődnek, a szintén monoecikus *Fucus platycarpus*-nál ellenben oogoniumok és antheridiumok külön-külön conceptaculumokban jelennek meg.

Az *Aphanochaete* ivarszerveinek képződését itt is anyasejtjük magvának separációs osztódása vezeti be. A reduktíós magosztódás valószínűleg az oospórából kialakuló sporozoogonidium képződésekor megy végbe.

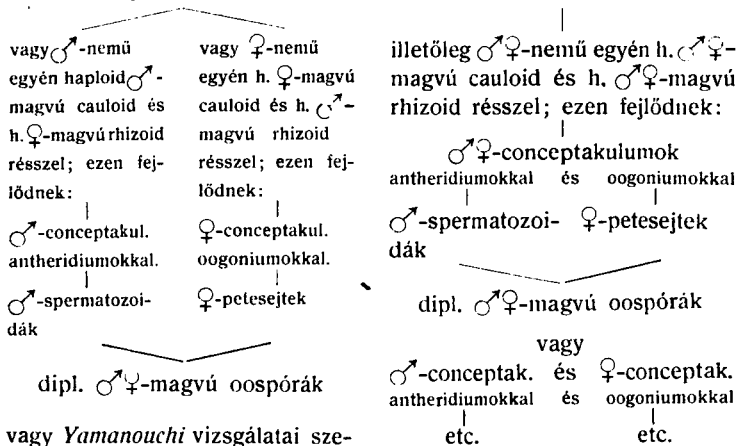
A *Fucoideae* mind egyenesen az oospórából fejlődnek, fejlődésüket mindenhol a zygotamag reduktíós osztódása előzi meg, de az egylaki alakoknál ez separáció nélkül, a kétlakiaknál teljes separációval történik; ha az utóbbiaknál a zygotamagnak ♀-chromosomás fiókmagva a fiatal növényke rhizoid részébe, ♂-chromosomás fiókmagva pedig cauloid részébe kerül, ♂-nemű egyén, ellenkező esetben ♀-nemű egyén lesz belőle. Ennek ellenében JAMANOUCI SH.* vizsgálatai szerint a reduktíós magosztódás nem az oosporában, a zygonucleuson megy végbe, hanem az oogoniumban a peték képződésekor következik be, amikor állítólag a fiatal oogonium magvának 64 chromosomaszáma 32-re redukálódik és ugyanez történik a fiatal antheridium magvának első osztódásakor is; ezek értelmében tehát a *Fucus*-ok a Sporophyták kimagasló kivételeiként nem haploid-, hanem diploid-növénykékké volnának! Minden esetben a monoecikus fajoknál a separációs magosztódás csak az ivarszervek képződésekor következik be; valószínűleg e folyamat már csak a conceptaculumokat kibélelő rétegének azon sejtjeiben megy végbe, melyekből az antheridiumokat, illetőleg oogoniumokat létesítő hajszálképletek (antheridiális és oogoniális sejtfonalak) veszik eredésüket; bizonyára áll ez ott, ahol mindkétféle ivarszerv egy és ugyanazon conceptaculumban található; ahol azonban az antheridiumok és oogoniumok különböző conceptaculumokban fejlődnek, lehet, hogy a separációs osztódás még a conceptaculumok kialakulását is megelőzi. A dioecikus alakoknál a megfelelő ivarszervek fejlődésének természetesen mi sem áll útjában. A kis tojásdad egysejtű antheridiumokban a spermatozoidák mindenhol nagyobb számban (32—64) jutnak kifejlődésre, a nagy gömb-hólyagalakú oogoniumok pedig hol egy, hol több, 2—8 petét érlelnek.

* JAMANOUCI SH.: Mitosis in *Fucus*. Bot. Gaz. 1909.

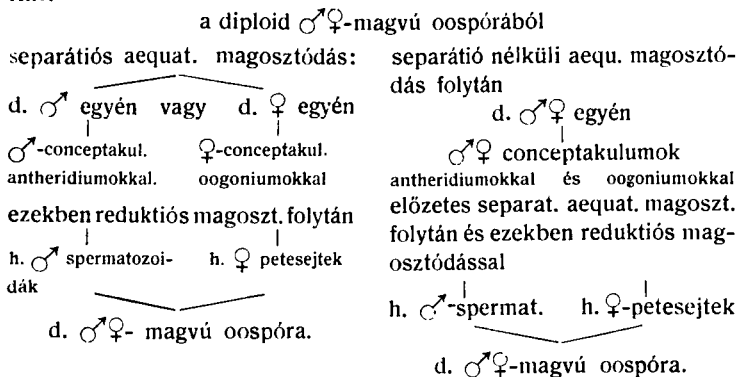
VI. Sorozat.

Fucus (IV. Subcl. Phaeophyceae, 4. O. Fucoideae).

A diploid $\sigma^7\text{♀}$ -magvú oospóra zygotamagvának separációval végbemenő vagy separáció nélküli reduktíós osztódása folytán lesz:



vagy Yamanouchi vizsgálatai szerint:



Az ugyancsak e sorozatba számítandó *Haplospora*, *Acinetospora* és *Heterospora* nevű Barna moszatok-nál csak oogoniumok ismeretesek, melyekben csak egy pete jut kifejlődésre, de a *Haplospora* petesejtjei négymagvúak, míg az *Acinetospora* petéi, mint máshol is, egymagvúak. Ezen utóbbi növénykéknél, melyek mind a *Tilopteris* és *Scaphospora*-val egyetemben a *Tilopterideae*-hez tartoznak, az említett ivarszerveknek termékei mind elvesztették aktió-

képességüket és ezért a *Tilopterideae*-nél általában az antheridiumokat némelyek csak indifferens plurilokuláris sporangiumoknak, az oogoniumokat pedig monosporangiumoknak tekintik; előbbieknek termékeit indifferens zoogonidiumoknak veszik, mert új egyének sohasem fejlődnek belőlük, utóbbiaknak termékét pedig monospórának nevezik. Ismereteseek hártyanélküli egymagvú és vékony hárttyával ellátott négymagvú monospórák; a négymagvúakból egyenesen új növénykéek fejlődnek, az egymagvúaknak kihajtását azonban még nem figyelték meg. Mindezekért itt elfogadható cytologiai következtetéseket vonni nem lehet, egy dolog azonban bizonyos: az ide tartozó *Scaphospora*, melynek monospórai (petéi), mint már megemlítettett, egymagvúak és a *Haplospora*, melynek monospórai (petéi) négymagvúak, egy genusba egyesíteni nem lehet, amint ezt újabban sokan teszik, kik a *Scaphosporat*, melynek antheridiumai (plurilokularis sporangiumai) és oogoniumai (egymagvú csupasz petét tartalmazó monosporangiumai) vannak, a faj ivaros nemzedékének tartják, a *Haplosporát* ellenben, amelynek négymagvú, hárttyás monospórait syntetraspóráknak tekintik, plurilokuláris sporangiumai pedig nincsenek, a faj ivartalan nemzedékének veszik. Ezt a magyarázatot azzal is indokolják,* hogy a *Tilopteris*-nek vannak egyénei, melyek antheridiumokat (plurilokuláris sporangiumokat) és oogoniumokat (csupasz egymagvú monospórát tartalmazó monosporangiumokat) produkálnak és egyénei, melyek csak monosporangiumokat többmagvú hárttyás monospórával termelnek. Csak pontos fejlődéstani és cytologiai vizsgálatok állapíthatják meg itt a valódi tényállást, e növényeknek metagenetikus vagy ametagenetikus voltát!

A legtöbb oospórák, ametagenetikus *Thallophyta* az oospórák metagenetikus alakokhoz hasonlóan a VII. sorozatba tartozik.

Az egysejtűek között az *Algákat* egyedül a polyenergid *Vaucheria*, a *Gombákat* pedig a *Monoblepharis* képviseli.

* Lásd OLTMANN'S FR. : Morphologie und Biologie der Algen II. Bd. 1922) p. 175.

A legtöbb *Vaucheria*-faj monoecikus, de ismeretesekek dioecikus fajok is, valamennyinek oogoniumaiban csak egy pete fejlődik és ez egymagvú; egysejtű antheridiumaikban pedig számos apró spermatozoid jut kifejlődésre. A monoecikus fajoknál úgy az antheridiumok, mint az oogoniumok kialakulását valószínűleg az androphorum, illetőleg a gynophorum ♂♀-chromosomás magvainak a separációs osztódása előzi meg, úgyhogy a fiatal ivarszervekbe már csak a megfelelő értékű fiókmagvak kerülnek. A fiatal oogoniumba némelyek szerint csak egy mag kerül, mások szerint számos mag, de ezek közül csak egy marad meg, a többi degenerálódik. A monoecikus fajoknál a zygotamag tipikusan oszlik separáció nélkül, a dioecikus fajoknál ellenben separációval; a különivarú egyének itt is a zygotamagnak két különmemű fiókmagvának megfelelő elosztása szerint állanak elő.

A *Monoblepharis macrandra* trioecikus, a *Mon. brachyandra* monoecikus; valamennyi faj a *Vaucheria*-fajokhoz hasonlóan oogoniumaiban egy egymagvú petét, antheridiumaiban pedig számos spermatozoidot érlel. Utóbbinál a zygotamag reduktíós osztódása separáció nélkül, előbbinél hol separációval, hol separáció nélkül történik. Az ivarszervek a tömlős telep csúcsi részéből, vagy kis oldalágak csúcsi részéből alakulnak; a kétivarú egyéneken az ivarszervekké alakulandó, válaszfallal elkülönült teleprészetbe került sejtmag tipikus, separációs osztódással ♂- és ♀-chromosomás fiókmagra oszlik, mire az egész sejt is két fióksejtre különül; ha a terminális fióksejtnak jutott a ♀-chromosomás fiókmag, belőle terminális állású oogonium fejlődik, a ♂-chromosomás fiókmagot örökölt subterminális sejt pedig antheridiummá alakul; a két különmemű fiókmagnak ellenkező elosztásakor megfordítva az antheridium lesz terminális, az oogonium subterminális állású. Némely fajoknál állítólag partheno-oospóráképződést is észleltek, bizonyára itt is oly egyéneken, melyeknek diploid sejtmagvai tisztán csak ♀-chromosomákból állottak és ezen egyének vagy már partheno-oospórából fejlődtek, vagy még csak egy

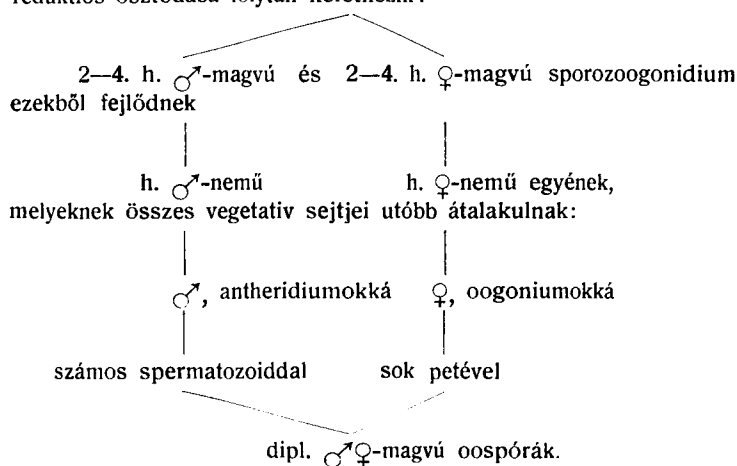
♂♀-chromosomás, diploidmagvú oosporából, a zygotamagnak separációval végbement aequációs osztódása folytán állottak elő.

Az ezen sorozatba tartozó soksejtű alakok között az egyszerű sejtfonalakat alkotó *Sphaeroplea* és *Cylindrocapsa* nevű Zöld algákat főleg az jellemzi, hogy ivarzásakor teljesen kimerülnek ivarszerveik képzésében. A *Sphaeroplea* dioecikus, a *Cylindrocapsa* monoecikus. A *Sphaeroplea* némely egyéneinek összes sejtjei utóbb oogoniumokká alakulnak, melyekben több pete jut kifejlődésre, más egyéneinek összes sejtjei pedig antheridiumokká lesznek, melyek még nagyobb számban termelnek spermatozoidákat. A separációs osztódás a zygotamag chromosomáinak redukálásával egyetemben megy végbe, az oosporából fejlődő sporozoogonidiumoknak a fele ♂-, a fele ♀-ivarjellegű; előbbiekből fejlődnek a ♂-, utóbbiakból a ♀-nemű egyének.

VII. Sorozat.

Sphaeroplea (III. Subcl. Chlorophyllophyceae, V. Coh. Confervoideae, 2. O. Polyenergides).

A diploid ♂♀-magvú oospora zygotamagvának separációs és reduktív osztódása folytán keletkezik:



A *Cylindrocapsa* valamennyi egyéneinek vegetatív sejtjei megfelelő separációs magoszlásuk után részint egypetés oogoniumokká, részint több spermatozoidot érlelő antheridiumokká változnak át. Zygotamagvának separáció nélkül végbe-menő reduktíós osztódása után az oospórából itt egyenesen új egyén fejlődik. Mind a két genusnál a spermatozoidák az oogoniumokba behatolnak és ezeken belül folyik le a termékenyítési folyamat és az oospóra-képzés.

Az egyszerű vagy elágazó sejtfonalakat képező *Oedogoniaceae*-nél, melyeken egypetés oogoniumok és csak két spermatozoidot érlelő antheridiumok fejlődnek, ismeretesekek törpe hím nélküli, valamint törpehímes monoecikus és dioecikus fajok. A dioecikus fajoknál az oospóra zygotamagvának reduktíós és separációs osztódása folytán ♂-és ♀-ivarjellegű sporozoogonidiumok keletkeznek és ezekből fejlődnek az egyivarú egyének; a monoecikus fajoknál az oospóra magvának reduktíós osztódása separáció nélkül megy végbe, ennek következtében a belőle fejlődő sporozoogonidiumok mind egyneműek, ♂♀-magvúak és belőlük csak kétivarú egyének fejlődhetnek; a chromosomák separációja csak az ivarszervek anyasejtjeinek a magván, annak tipikus osztódása alkalmával megy végbe. Némely *Oedogonium*-fajoknál partheno-oospóráképződés is ismeretes; csak olyan egyének képesek partheno-oospórák termelésére, melyeknek összes sejtjei diploid, ♀-chromosomás sejtmagot tartalmaznak, tehát egy olyan oospórából veszik származásukat, melynek zygotamagván a hasadt chromosomák teljes separációjával aequatiós és nem reduktíós osztódás megy végbe és e folyamat eredményeként azután 2 ♂- és 2 ♀-diploidmagvú sporozoogonidium áll elő, mely utóbbiakból végül a diploidmagvú parthenogenetikus egyének állanak elő; de keletkezhetnek ezek már partheno-oospórákból is, melyekből ♀-chromosomás zygotamagvuk egyszerű aequatiós osztódása folytán négy ♀-ivarjellegű diploidmagvú sporozoogonidium keletkezik, sőt a parthenogenetikus alakok legtöbbször ilyen származású.

A *Coleochaete*, egy epiphitikusan élő, sejtlemezt képező

vagy részben elágazó sejtfonálkákból is felépült monoecikus *Zöld moszat* palackalakú, egypetés oogoniumokat és két kúpidomú, csak egyetlenegy spermatozoidot létesítő antheridiumokat érlel. Az oospóra zygotamagvának reduktíós osztódása separáció nélkül megy végbe; a belőle fejlődő sporozoogonidiumok tehát mind ♂♀-magvúak és így csak kétivarú egyének keletkezhetnek belőlük; a separációs magoszlás csak közvetlenül az ivarszervek kialakulása előtt következik be.

A *Characeae*, mint a legmagasabb rangú és szervezetű *Zöld moszatok*, már többsejtű egypetés oogoniumokat és felette nagy számban spermatozoidákat produkáló többsejtű antheridiumokat érlelnek. Vannak monoecikus és dioecikus fajai; előbbieknél az oospóra zygotamagván a reduktíós osztódás separáció nélkül, utóbbiakon separációval megy végbe; mind a kétféle fajnál a zygotamagnak egyik fiókmagva az oospórából fejlődő előtelep rhizoid részének, másik fiókmagva az előtelep cauloid részének jut; az utóbbi fiókmag értéke határozza meg a fejlődő egyén ivaros értékét. Monoecikus fajoknál itt is a separációs magoszlás csak az ivarszervek összejtjének a magván következik be. Miután a *Characeae* oospórája kihajtása előtt mindenhol harántfallal egy nagyobb, tartaléktápláló anyagokban gazdag basális sejtre és egy jóval kisebb szintelen, plasmadús csúcssejtre (első csomósejtre) különül és csak ez utóbbiból veszi származását a rhizoid és cauloid részre különülő előtelep, valószínűbb, hogy a zygotamagból eredő két egynemű vagy különmemű fiókmag közül az egyiket már a basális sejt, a másikat a csúcssejt örökli és ily módon azután minden esetben az előtelep rhizoid részének ugyanolyan értékű magva lesz, mint a cauloid részének, vagyis más szóval a fejlődő növénykének az értékét már az a fiókmag határozza meg, melyet az oospórának első osztódásából kikerülő kis csúcssejt (első csomósejt) örököl. A *Chara crinita* diploidmagvú parthenogenetikus formáinak egyetlenegy fejlődési stádiumában sincsen reduktíós magosztódása; az oospórák magva is, mely itt tisztán ♀-

chromosomákból áll, tipikusan oszlik; de előállhatnak diploidmagvú parthenogenetikus alakok egy ♂♀-chromosomás zygotamagot tartalmazó oosporákból is, ha a zygotamagon rendellenesen következik be separációs aequatiós és nem reduktíós magosztódás.

A VIII. sorozatban a metagenetikus alakokhoz az összes carpospórás ametagenetikus *Algák* és *Gombák* csatlakoznak a tisztán parthenogenetikus és apogam alakjaik kivételével.

A sporocarpiumos *Porphyra* metagenetikus fajairól már az A) csoportban volt szó (p. 86.), ametagenetikus fajairól sincs több mondanivaló.

A cystocarpiumos *Nemalion*, *Dermonema* és *Scinaia* úgy mint a metagenetikus *Batrachospermum*, monoecikus anauxiliáris *Piros moszatok*, amelyeken a tipikus separációs magoszlás után az ivarszervek képződése és a termékenyítési folyamat úgy mint az összes többi alakokon megy végbe.

A *Nemalion*-nál a diploidmagvú procarpiumból egyenesen egyszerű glomerulust alkotó cystocarpium fejlődik oly módon, hogy a zygotamag reduktíós osztódása után a procarpium ♂♀-magvú basális és ♂♀-magvú csúcssejtre különül és utóbbiból már nagyobb számban a glomerulust alkotó sporogen-fonálkák, a gonimoblastok sarjadznak ki, melyeknek csaknem összes sejtjeiből vedlés (megifjodás) útján egy-egy haploid ♂♀-magvú rhodospóra alakul. A *Dermonema*-nál ugyanily módon egy több glomeruliból álló, összetett cystocarpium fejlődik.

VIII. Sorozat.

Nemalion (V. Subcl. Rhodophyceae, 2. O. Cystocarpeae, I. subo. Anauxiliares).

A diploid ♂♀-magvú megtermékenyített procarpiumból zygota-magvának separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódása folytán h. ♂♀-magvú basális sejt (nyélsejt) és

h. ♂♀-magvú csúcssejt keletkezik; utóbbiból



h. ♂♀-magvú sporogen-fonálkák (gonimoblastok) erednek, melyekből a cystocarpium (glomerulus) alakul; a sporogen-fonálkák hozzák létre a



h. ♂♀-magvú carpospórákat (rhodospórákat), melyekből



h. ♂♀ értékű egyének fejlődnek ezeken separációs tipikus magoszlás folytán

h. ♂ antheridiumok és h. ♀ carpogoniumok

h. ♂ spermátiumok h. ♀ carpog. mag

dipl. ♂♀-magú procarpium.

A *Scinia* átmenetet képez az anauxiliáris *Florideae*-től az auxiliáris *Florideae*-hez; a cystocarpium itt u. i. csak látszólag fejlődik egyenesen a procarpiumból, mert a procarpium zygotamagva a carpogonium alatti, a carpogonium-fonál subterminális sejtjének osztódása folytán képződött négysejtű korong, az ú. n. hypogynkorong egyik sejtjébe vándorol és itt reduktíós osztódással négy haploid fiókmagra oszlik; erre ezen négy mag közül az egyik a sejt-tartalom nagyobbik részével az üres carpogoniumba visszavándorol, az auxiliáris sejtnek is elnevezett korongsejtben maradt három fiókmag pedig rövidesen elpusztul; a vissza-

vándorolt magot tartó energidából itt alakul a procarpium falát hamarosan áttörő gonimoblast és annak gazdag elágazása folytán előáll a rendes úton rhodospórákat termelő cystocarpium.

Az auxiliáris *Piros moszatok* közül, amelyeknél a carpogoniumon kívül egy tovább táplált centrális sejtből eredő, erőteljesebb gonimoblastok vagy gonimocysták képződése céljából auxiliáris sejtek is jelennek meg, a *Dasya* és *Chilocladia* a többi auxiliáris *Piros moszat*-tól abban tér el, hogy mind a kettőnél a procarpium közvetlenül az auxiliáris sejttel fuzionál, sőt a *Chilocladia*-nál a közvetlen fuzionálás két auxiliáris sejttel is történik. A procarpium zygotamagva itt separáció nélküli aequatiós osztódással két diploid fiókmagra oszlik. A *Dasya*-nál az egyik közülük fuzio közben az auxiliáris sejtbe kerül és itt tipikusan újból két fiókmagra különül, úgyhogy az auxiliáris sejtnek most három magva van, egy haploid- és két diploidmagva; a diploidmagvak közül az egyik az auxiliáris, helyesebben most már a fuzionált sejt csúcsába vándorol, a másik pedig változatlanul a helyén marad, míg az auxiliáris sejt saját magva ezalatt szintén két haploid fiókmagra oszlik. Erre a fuzionált sejt csúcsi részlete, mely az egyik ide vándorolt diploidmagot tartalmazza, válaszfallal két sejtre különül, a csúcsi részletéből kikerült, vagy felső sejtet, centrális sejtnek, a másik vagy alsó, hárommagvú sejtet pedig talpsejtnek nevezik. Utóbbi osztatlan marad, a centrális sejtéből azonban, az időközben tetemesen megnagyobbodott diploidmagvának reduktív osztódása után, számos sporogen-fonálka gonimoblast sarjadzik ki, melynek minden egyes sejtjéből vedlés (megifjodás) útján egy-egy rhodospóra kerül ki. Szomszédos vegetatív sejtekből származó sterilissejtek a gonimoblastokat közben köröskörül burkolják és ily módon elkészült az érő cystocarpium. A *Chilocladia*-nál az egész folyamat csaknem ugyanaz, csakhogy itt két auxiliáris sejttel történik a fuzió és így a zygotamag mindkét fiókmagvának jut szerepe a fuzionálásnál; a centrális sejtéből itt továbbá ismételt osztódással számos egymás mellé legyező-

szerűleg elrendezkedő sejt áll elő, melynek mindegyike harántfallal egy sterilis nyélsejtre és egy felső fertilissejtre vagy gonimocystára oszlik; ez utóbbiakból vedlés (megifjodás) útján már egy-egy rhodospóra fejlődik. Valószínűleg itt csak ezen utolsó osztódás reduktíós magosztódás, úgyhogy csak a gonimocysták és a nyélsejtek kapják az első haploidmagot.

A *Dudresnaya* procarpiumából hosszabb elágazó ooblastem-fonalak hajtanak ki, melyeknek sejtjei a diploid zygotamag diploid fiókmagvait örökölték és csak ezek a sejtek fuzionálnak a carpogoniumtól még távolabb eső auxiliárissejtekkel, amelyekből azután a centrálissejtek és utóbbiakból, az épen leírottakhoz hasonlóan, a cystocarpiumok képződése megindul.

A *Gombák* közül az epizoidikus *Laboulbeniineae* állanak legközelebb a *Piros moszatok*-hoz. A többnyire kis, fejletlenebb telepükön többsejtű trichogynes carpogoniumok és egysejtű vagy többsejtű antheridiumok fejlődnek endogen vagy exogen származású spermatiumokkal. A diploidmagvú procarpiumból ascocarpium fejlődik mindenhol egy peritheciumnak az alakjában, melynek tömlőiben (asci) a haploidmagvú ascospórák többnyire 4-számban fejlődnek. Ismeretesenek monoecikus és dioecikus fajok is; előbbieknél az ivarszervek képződését itt is azoknak anyasejtjeiben a mag separációs osztódása előzi meg, utóbbiaknál azonban erre nincs szükség. A reduktíós magosztódás itt nem a zygotamagon, hanem csak a diploid fiókmagván, legvalószínűbb még későbbben megy végbe; a procarpiumból itt t. i. három, egy sorban fekvő diploidmagvú sejt keletkezik, amelyek közül a középső sejt fertilis, a másik kettő sterilis; a fertilissejtből diploidmagvának aequációs osztódása után ismét egy alsó sterilis és egy felső fertilissejt keletkezik, az ily módon létrejött sejt sor alkotja mármost a négysejtű ascogen hyphát; ennek subterminális-sejtje egyedül fertilis, azaz tovább osztódásra képes és valószínűleg ennek a sejtnek a magván következik be a reduktíós osztódás a monoecikus fajoknál separációnélkül, a dioecikus fajoknál ellenben separá-

tióval. Az erre képződött, már haploid magot tartalmazó két sejt, magvának aequatiós osztódása után ismét két-két sejtre oszlik és ez a négy sejt már ascogensejt; a monoecikus fajoknál mind a négy ♂♀-haploidmagvú, a dioecikus fajoknál kettő ♂-, kettő ♀-haploidmagvú. Az ascogensejtekből oldalt ascusok sarjadjanak ki és ezekben négyesével az ascospórák jutnak kifejlődésre. Az elmondottak értelmében tehát a monoecikus fajoknál csak egyféle ♂♀-magvú, a dioecikus fajoknál ellenben kétféle, nevezetesen ♂-chromosomás és ♀-chromosomás sejtmagot tartalmazó ascospórák fejlődnek.

Az ascogen *Zuzmók* telepén szintén többsejtű trichogynes vagy trichogyn nélküli carpogoniumok fejlődnek; a spermatiumok itt azonban mindenhol spermogoniumokban spermatogen sejtfonálkák csúcsán szeletelődnek le, tehát exogen származásúak. A diploidmagvú procarpiumból szintén ascocarpium létesül, ennek ascusaiban pedig többnyire 8 haploid ascospóra jut kifejlődésre. Az ascusok kialakulása és az ascospórák képződése ugyanoly módon megy végbe, mint az *Ascomycetes*-nél (l. IX. sorozatot p. 118.). A *Pyrenolichenes* ascocarpiuma perithecium, a *Discolichenes*-é apothecium. Mind a kétféle ascocarpium parthenogenetikus vagy apogam úton is fejlődhetik.

Ugyancsak ebbe a sorozatba azon gombafajok is besorozhatók, melyeknél az ivarszervek elvesztették actióképességüket, mint pl. a *Polystigma rubrum*-nál, vagy egyáltalában már ki sem fejlődnek, mint pl. a *Xylaria polymorpha*, *Claviceps purpurea* és másoknál, ahol azonban a terméstekek peritheciumok alakjában többnyire egy különbözőleg kialakult stromán parthenogenetikus, illetőleg apogam úton bőven jutnak kifejlődésre.

Új sorozatok, melyekben a metagenetikus fajok már nincsenek képviselve, a IX. és X. sorozat; e két sorozatba csak ametagenetikus fajokat lehet beosztani.

A IX. sorozatba tartozó *Telepések*-et, kizárólag ♂♀-magvú egysejtű oospóras vagy többsejtű myceliumot alkotó carpospóras gombafajokat, különösen a ♂-ivarszervek jel-

lemzik, melyek itt vagy mint antheridiumok vagy mint azoktól alig eltérő tömlőalakú sejtek, ú. n. pollinodiumok jelennek meg és tartalmukból sem spermatozoidákat, sem spermatiumokat nem fejlesztenek, hanem pusztán csak a termékenyítő elemekként szereplő sejtmagvakat, a spermamagvakat tartalmazzák. A ♀-ivarszervek vagy oogoniumok, melyekben egy vagy több pete jut kifejlődésre, vagy nagyobb egy-többmagvú tömlősejtek, ú. n. ascogoniumok, melyekben pete nem fejlődik. Minden bizonnyal ezen ivarszervek képződését itt is mindenhol separációval végbemenő magoszlás előzi meg. Az ascogoniumok többnyire papillaszerű nyúlvánnyal bírnak, melyen át a spermamag vagy spermamagvak az ascogonium magvához, illetőleg magvaihoz vándorolnak és itt egymással zygotamaggá, illetőleg zygotamagvakká egyesülnek. A megtermékenyített petesejtekből diploidmagvú oospórák alakulnak, a megtermékenyített ascogoniumból pedig vagy egymagvú, monoenergid archicarpium, vagy sokmagvú, polyenergid archicarpium, ú. n. coenoarchicarpium lesz és a termékenyítési folyamat ezen termékekből mármost különbözőképpen megindulhat a terméstarté fejlődése, mely itt mindig ascospórákat létesítő ascocarpium, spórái haploidmagvúak és állandóan határozott, 4—8 számban jutnak kifejlődésre az ascusokban. Az ascusok mindenhol az archicarpium kettéoszlása folytán keletkezett apikális fióksejtjéből eredő és annak testvéresejtjével, a nyélsejttel összefüggésben maradó ascogen hyphák szabad végén jelennek meg; kialakulásuk módja mindenütt ugyanaz; az ascogen hyphák fejlődésére nézve azonban a nézetek különbözők. Így HARPER* szerint az archicarpium apikális fióksejtjéből eredő

* HARPER R. A.: Beiträge zur Kenntnis der Kernteilung und Sporenbildung im Ascus (Ber. d. Deutsch. Bot. Ges. Bd. XIII. p. (67) (Taf. 27) Berlin 1895.

U. a. Die Entwicklung des Peritheciums bei *Sphaerotheca Castagnei* (u. o. p. 475. Taf. 39) Berlin 1895.

U. a. Ueber das Verhalten der Kerne bei der Fruchtentwicklung einiger *Ascomyceten* (Jahrb. f. wiss. Bot. Bd. 29. p. 655. Taf. II. u. 12.) Berlin 1896.

U. a. Kernteilung und freie Zellbildung im Ascus (u. o. Bd. 30. p. 249.) Berlin 1897.

ascogen hypha-kezdeményekben a tipikusan osztódott zygota-magból leszármazott diploid sejtmagvak fokozatos aequatiós osztódása folytán 4 diploid fiókmagra oszlik és erre két harántfal felléptével az egész fiatal ascogen hypha háromsejtűvé lesz, közülük egy azonban, a subterminális középső sejt kétmagvú, a másik kettő, nevezetesen a terminális és basális sejt egymagvú; a két anyamagtól származó két magot, vagyis synkariont tartalmazó subterminális sejt gyorsan növekedik, mindinkább tömlőalakot ölt és a terminális- vagy csúcssejtet fokozatosan oldalra szorítva az ez által kampósan visszagörbülő ascogen hyphán látszólag terminális állású ascussá alakul, miközben két diploidmagva is tetraploid ascusmaggá egyesül és ez szolgáltatja most az ascus fokozatos növekedésével előbb kétszeri reduktíós osztódása, majd négy haploid fiókmagvának további aequatiós osztódása folytán az ascospórák magvait. LOTSY szerint az archicarpium apikális fióksejtjéből eredő ascogen hypha-kezdeményekben az örökölt diploid sejtmag előbb reduktíós osztódással, majd következőleg aequatiós osztódással négy haploid fiókmagra oszlik és erre az egész fiatal ascogen hypha két harántfal felléptével szintén háromsejtűvé lesz, ennek subterminális sejtjében azonban a syncariont két haploidmag alkotja és a terminális meg a basális sejtire is egy-egy haploidmag esik. Kétségtől a syncarionnak egyik magva ♂-, másik magva ♀-chromosomás, a terminális sejtnek a magva, mint az utóbbinak testvérmagva szintén ♀-chromosomás, a basális sejtnek a magva pedig, mint az előbbinek testvérmagva pedig ♂-chromosomás. A további fejlődésnél a syncarionos sejtben a két különféle mag egyesülése folytán diploid ascusmag áll elő, ez pedig a kialakuló ascusban előbb reduktíós osztódással két haploid fiókmagra különül és ezeknek fokozatos aequatiós osztódása folytán elkészül végül a nyolc ascospóramag.

U. a. Celldivision in sporangia and ascus (Ann. of. Bot. 8. 1899. p. 467.).

U. a. Sexual reproduction in *Pyronema confluens* (u. o. 14. 1900. p. 321.).

Úgy HARPER-nak, mint LOTSY-nak ezen az ascusok kialakulására és az ascospórák képződésére vonatkozó magyarázata kissé erőltetett; HARPER-nek, hogy haploid ascospóramagvakat kapjon, kétszer is kell a reduktíós magoszláshoz folyamodnia, LOTSY pedig ugyanabból a célból előzetes reduktíós, majd aequatiós osztódással keletkezteti a diploid ascusmagot és ebből ismét reduktíós, majd azt követő aequatiós osztódással származtatja le az ascospóramagvakat. Legvalószínűbb az, hogy a reduktíós osztódás már az archicarpium zygotamagván, illetőleg a coenoarchicarpium zygotamagvain megy végbe, úgyhogy az ascogen hypha-kezdeménynek is haploid ♂♀-chromosomás mag jut osztályrészül, a további fejlődés, az ascus és ascospórák képződése azután már az elmondottak szerint megy végbe. Az ascogen hyphák és ascusok képződése úgy is elgondolható, hogy a zygotamag, illetőleg zygotamagvak reduktíós osztódása után nem háromsejtű, synkarionos, hanem négysejtű, synkarionos sejtnélküli ascogenhyphák keletkeznek és ezeknek terminális sejtjéből alakul az ascus, melynek tipikusan tovább osztódó haploidmagvából fokozatosan áll elő a 4—8 haploid ascospóramag. Valószínűleg fejlődnek ilyen synkarionos sejtnélküli ascogen hyphák meg nem termékenyített ascogoniumokból is, melyek már egy diploid, de tiszta ♀-chromosomákból álló sejtmagot tartalmaznak, tehát az ascusmag és a parthenoascospóramagvak is csak ugyanolyan szerkezetűek lehetnek. Diploidmagvú ascospórák, melyekből azután már parthenoascospórákat termelő egyének állanak elő, úgy is juthatnak kifejlődésre, hogy az archicarpiumnak diploid ♂♀-chromosomás zygotamagván separatiós, aequatiós osztódás folyik le és az így keletkező ♂- és ♀-chromosomás diploid fiókmagvak közül az utóbbiak kerülnek az ascusokat termelő ascogen hypha-kezdeményekbe vagy a diploid ♂♀-zygotamag tipikusan oszlik separatió nélkül és így az ascogen hypha-kezdeményekbe is diploid ♂♀-chromosomás fiókmag kerül. Ha mármost mindkét esetben később az ascogen hyphákban is elmarad a reduktíós osztódás, akkor szintén csak diploid-

magvú ascospórák állhatnak elő, mégpedig az első esetben ♀-, a második esetben ♂♀-magvú ascospórák; ezekből természetesen csak diploid mycelium fejlődik, melyen az ivarszervek kialakulása már feleslegessé válik és valóban részben vagy egészen el is marad; e folyamat tehát akkor vagy a parthenogenesisre vezet vagy az ivarszervek teljes elmaradásakor apogam termésképzést von maga után, mely utóbbi esetben a diploidmagvú sejtekből álló myceliumon előbb még kétmagvú fertilis hyphák képződnek oly módon, hogy ezen átalakuló hyphákban a diploid ♂♀-sejtmag mind separációs reduktív osztódással egy haploid ♀- és egy haploid ♂-chromosomás magra különül, de ezen magoszlásra válaszfal nem képződik, a sejtosztódás nem következik be. Az apogam ascospóra-képződés különben a kétmagvú, egy ♂- és egy ♀-chromosomás magot, de a mondottak értelmében még nem synkariont tartalmazó sejtekből álló fertilis hyphákon úgy indul meg, hogy ilyen sejt mindkét magvának aequatív osztódása után két fióksejtre, nyélsejtre és apikálissejtre különül; a nyélsejt változatlanul marad, az apikálissejtben azonban a két külön-nemű mag tipikus osztódása folytán két ♂- és két ♀-chromosomás fiókmag keletkezik, erre a két ♂- és a két ♀-chromosomás mag között válaszfal képződik és így belőle egyszerre három sejt, az ascogen hyphákat jellemző ♂-magvú basálissejt, a synkarionos subterminálissejt és a ♀-magvú terminális-sejt áll elő; már ismeretes módon a subterminálissejt itt is ascussá alakul, synkarionja diploid ascusmaggá egyesül és utóbbiból megindul az ascospóra-magvak képződése.

Az oospórás alakok között a *Pythium de Baryanum* és az *Albugo*-fajoknak polyenergíd oogoniumaiban csak egy petesejt és a polyenergíd antheridiaiban csak egy spermamag fejlődik; az *Achlya* és *Saprolegnia*-fajok oogoniumaiban pedig több petesejt, antheridiaiban szintén több spermamag jut kifejlődésre. A *Pythium de Baryanum*-nál az oogoniumnak egész tartalma használdódik fel az egy uninucleáris petesejt képződésére, az *Albugo*-nál ellenben

az oogonium tartalmának csak egy része, míg a másik fennmaradó rész mint periplasma körös-körül burkolja a petesejtet; az *Albugo candida* és a *Peronospora parasitica* petesejtje uninucleáris és belőle, úgy mint a *Pythium*-nál, ennél fogva egymagvú oospóra is alakul; az *Albugo Bliti* petesejtje ellenben plurinuclearis és megtermékenyülve többmagvú coeno-oospórává (syn-oospórává) lesz. Az *Achlya de Baryana* oogoniumainak összes petesejtjei megtermékenyíttetnek, az *Achlya racemosa* és *Achlya polyandra*-nál ellenben az egyidejűleg kialakuló antheridiumok dacára termékenyítési folyamat nem következik be, a petesejtek az oogoniumon belül mindenkor igazi partheno-oosporákká alakulnak és ugyanaz történik a *Saprolegnia*-fajoknál, ahol az antheridiumok ki sem képződnek.

Mindenütt, ahol a polyenergid oogoniumban akár egy, akár több egymagvú pete jut kifejlődésre, a fennmaradt, fel nem használt mag mind degenerálódik és ugyanaz történik azon polyenergid antheridiumokban is, melyeknek tartalmából csak egyetlen egy spermamag kerül ki. Nem lehetetlen, hogy a separációs magoszlás épen csak az ivarelemeknek és nem az őket létesítő szerveknek a képződését előzi meg és ezt a folyamatot már csak az ivari elemek teljes kialakulására szolgáló legmegfelelőbb magvak kiválási folyamata követi; valószínűbbnek tartom azonban, hogy már az antheridiumok és oogoniumok kialakulása előtt folyik le a magvak separációs osztódása, bár az is lehetséges, hogy ott, ahol több pete fejlődik az oogoniumban és több spermamag az antheridiumokban, ez utóbbi folyamat, ahol pedig az oogoniumokban csak egy pete, az antheridiumokban pedig csak egy spermamag jut kifejlődésre, az előbbi folyamat érvényesül.

Megtermékenyítésre nem szoruló, tehát egyenesen partheno-oosporákká alakuló peték bizonyára csak olyan egyéneken jutnak kifejlődésre, melyeknek somatikus sejt-magvai diploidok és ilyen egyének ismét csak olyan oospórákból vagy partheno-oospórákból fejlődhetnek, amelyeknek diploidmagva kihajtásukkor nem reduktíós, hanem aequá-

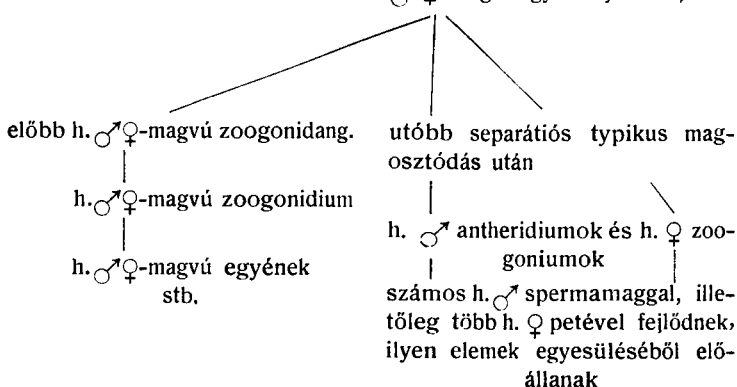
tiós osztódáson megy keresztül. Az oosporákból eredő, de már parthenogenetikusan tovább szaporodó egyéneknek somatikus diploid sejtmagvai ♂♀-chromosomások, miután a zygota-mag aequatiós osztódása separáció nélkül megy végbe és ezeken az egyéneken megérésükkor már vagy csak oogoniumok jutnak kifejlődésre, vagy oogoniumok és antheridiumok is fejlődnek, csakhogy ez utóbbiak meddők maradnak, aktióra képes elemeket nem produkálnak, oogoniaikban fejlődő petesejtjeik pedig megtermékenyítésük nélkül alakulnak partheno-oosporákká. Valószínűleg e szervek képződését itt részleges separációs magoszlás előzi meg, melynek következtében az antheridiális magvakban a ♂-ivarjellegű chromosomák közé ♀-ivarjellegű chromosomák is vegyülnek, az oogoniális magvakba pedig kevés ♂-ivarjellegű chromosoma is kerül és az ilyen szerkezetű ♂♀-chromosomás magot öröklő petesejtekből azután ugyanilyen diploidmagvú ♂♀-partheno-oosporák is alakulnak. Ha az egyéneken csak oogoniumok fejlődnek, az antheridiumoknak pedig nyoma sem lelhető fel, úgy az oogoniumok anyasejtjeiben a ♂♀-chromosomás diploidmagvakon végbe-menő separációs osztódás csak teljes lehet, ennek eredményeként azután az oogoniumokban csak tiszta ♀-chromosomás petesejtek állhatnak elő és ezekből csak pusztán ♀-chromosomákból képezett diploidmagvú partheno-oosporák alakulhatnak. A ♂♀-partheno-oosporákból magvuk aequatiós osztódása folytán ♂♀-diploidmagvú egyének fejlődnek, mint pl. a fent említett *Achlya*-fajoknál, a ♀-partheno-oosporákból pedig ♀-diploidmagvú egyének keletkeznek, mint az összes ismert *Saprolegnia*-fajoknál.

IX. Sorozat.

Achlya (IV. Subcl. Phycomycetes, II. Coh. Siphonomycetes, 2. O. Oomycetes).

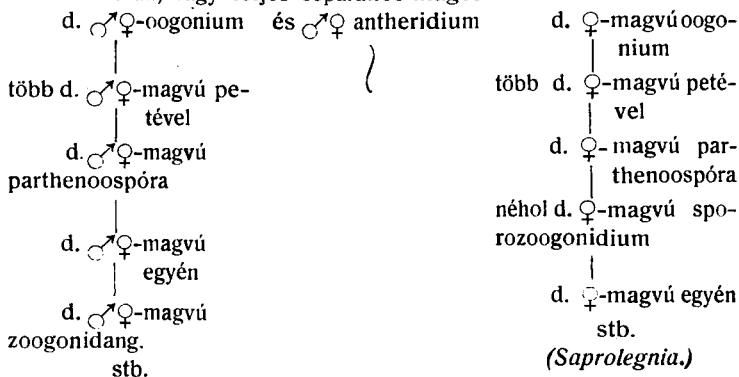
A diploid ♂♀-magvú oospórából, zygotamagvának separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódásával megindul a

h. ♂♀-magvú egyén fejlődése; ezen



dipl. ♂♀-magvú oospórák

vagy a diploid ♂♀-magvú oospórából, zygotamagvának separáció nélkül végbemenő aequatiós osztódással megindul egy d. ♂♀-magvú egyén fejlődése, ezen előbb dipl. ♂♀-magvú zoogonidiumok létesítése után, utóbb teljes megérésekor részleges separációs magoszlás után, vagy teljes separációs magoszlás után csak



Az ezen sorozatba számítandó carpospórás *Gombák* között vannak olyanok, amelyeknek myceliuma monoenergidszejtekből áll és olyanok is, melyeknek myceliuma polyenergidszejtekből épül fel. Előbbiekén azután természetesen monoenergid, utóbbiakon polyenergid pollinodiumok és ascogoniumok is fejlődnek. A *Sphaerotheca*, *Podosphaera*, *Erysiphe* és *Phyllactinia*-nak vannak monoenergid ivarszerveik, a *Pyronema*, *Ascodesmis*, *Galactinia* és *Acetabula*-nak pedig polyenergid pollinodiumaik és ascogoniumaik.

IX. Sorozat.

Ascomycetes (V. Subcl. *Mycomycetes*, I. Coh. *Ascomycetes*).

A diploid ♂♀-magvú archicarpiumból zygotamagvának separáció nélküli redukciós osztódása után keletkezik

egy haploid ♂♀-magvú ascogen hypha vagy több h. ♂♀-magvú ascogen hypha, melyek sterilis hyphákkal együtt utóbb az ascocarpiumot alkotják. Az ascogen hyphák egy h. ♂♀-magvú nyélsejtből és egy h. ♂♀-magvú csúcsejtből állanak; az utóbbiban a mag separációs tipikus osztódással két fiókmagra különül, de ezt a magosztódást sejtosztódás nem követi, a fiatal ascogen hypha szerkezete tehát

$$\underline{x_1} \quad \underline{x} \quad \underline{x}$$

az utóbb keletkezett fiókmagvak újabb aequatiós osztódása után

$$\underline{x_1} \quad \underline{x} \quad \underline{x} \quad \underline{x} \quad \underline{x}$$

és most az egész csúcsejt részleges osztódása után egy synkarion képződésével

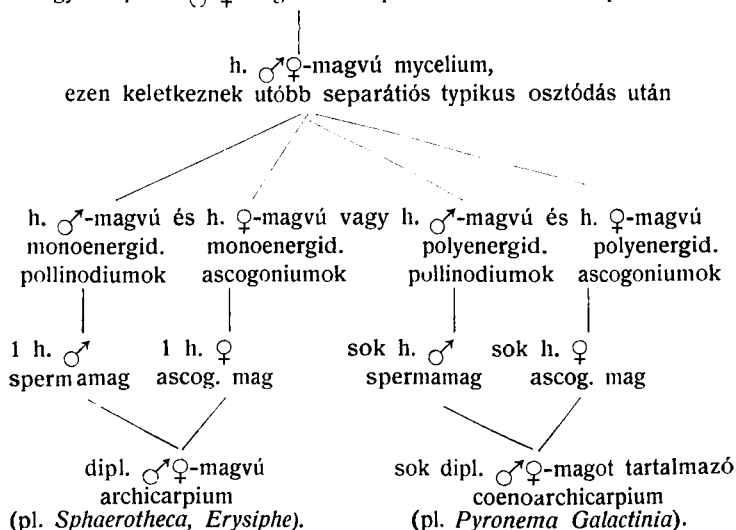
$$\underline{x_1} \quad \underline{x_2} \quad \underline{x + x_2} \quad \underline{x}$$

majd a synkarion diploid maggá történt egyesülése után

$$\underline{x} \quad \underline{x} \quad \underline{2x} \quad x$$

a kész ascogen hypha a diploid magot, ascusmagot tartalmazó fiatal ascussal, melyben az ascusmagnak separáció nélküli redukciós osztódással először két haploid fiókmag keletkezik, majd ezek-

nek további aequatiós osztódásával 4—8 mag és végül ezekből a 4 vagy 8 haploid ♂-♀-magvú ascospóra áll elő. Az ascospórából lesz



A monoenergid fajoknál a megtermékenyített ascogoniumból, vagyis archicarpiumból sphaerothecium fejlődik, melyben a *Sphaerotheca* és *Podosphaera*-nál csak egyetlenegy ascogen hypha, egyetlenegy ascussal jut kifejlődésre; az *Erysiphe* és *Phyllactinia*-nál pedig a coenoarchicarpiumból több ascogen hypha fejlődik és mindegyiken egy-egy ascus létezik. A polyenergid fajoknál az archicarpiumból apothecium fejlődik, melynek hymeniális hypharétegéből a *Pyronema* és *Ascodesmis*-nél mindig számos, egyszerű ascogen hypha hajt ki és ezek mindegyikén egy-egy 8-sporás ascus fejlődik; a *Galactinia* és *Acetabula*-nál ellenben a hymeniális hypharétegből számos, többé-kevésbbé elágazó ascogen hypha veszi eredését, melyeknek minden egyes ágacskája a csúcán szintén 8-sporás ascust érlel. A terméstartók és főleg az ascusok és ascospórák képződése után ítélve ide azon ascospórák gombák is sorozandók, melyeknél termékenyítési folyamat nem ismeretes és az apotheciumok vagy parthenogenetikus úton jutnak kifejlődésre, mint pl. a *Humaria*-nál, ahol csak ascogoniumok fejlődnek, vagy

apogam úton, mint pl. a *Sclerotinia*-nál, ahol ascogoniumok sem ismeretesek.

A *Thelebolus*-nak meg nem termékenyített ascogoniummából tehát szintén parthenogentikus úton oly terméstest fejlődik, melynek egyetlenegy ascusa nem ascospórákat termel, hanem mindjárt conidangiummá alakul, melyben nagyobb számban endoconidiumok jutnak kifejlődésre. Ez az eset a *Dipodascus*-ra emlékeztet, mely ametagenetikus gomba már a III. sorozatban fel volt említve (l. p. 92.).

A X. sorozatba mindazon magasabbrendű *Gomba* foglalható össze, melyek ugyan többé-kevésbé jól kifejtett terméstesteket, basidiocarpiumokat érlelnek, de melyeknél ivarszervek egyáltalában ismeretlenek. A teméstestek apogam úton fejlődnek és binucleárissejtekből álló fertilis hyphafonalakból veszik eredésüket, amennyiben ezeken basidiogen hypha-ágacskák kiágaznak, melyeknek szabad csúcsán karyogamia folytán egy-egy diploidmagvú basidium létesül és ez különböző módon a basidiospórákat termeli. A basidiogen hypha-ágacskák valószínűleg úgy mint az *Aecidiomyces*-nél az aecidioconidiumok képződésénél csak egy-két szomszédos hypha binuclearis-sejtjének részleges fuzionálása folytán előáll, már synkariont tartalmazó fuzios sejtből veszik származásukat, mert csak ily módon magyarázható meg a fiatal basidiumban a synkarion jelenléte, melyből egyesegyedül utóbb a basidiospórákat létesítő basidionucleus állhat elő.

A *Phragmobasidieae*-nél a basidium diploid magvának reduktíós, majd fiókmagvainak aequátiós osztódása után három harántfallal négy sporogen fióksejtre oszlik és mindegyik sterigmába kinyúló felső végén egy-egy basidiospórát érlel. A *Schizobasidieae*-nél a basidiumból három hosszanti fal fellépte folytán diploid magvának hasonló osztódása után szintén négy sporogen fióksejt áll elő és mindegyik ugyancsak felső, hosszúra kihúzódott sterigmába folytatódó végén egy-egy basidiospórát termel. Az *Acrobasidieae*-nél a fiatal basidium diploid magvának reduktíós osztódása után előbb egy harántfallal alsó és felső fióksejtre oszlik, előbbiből

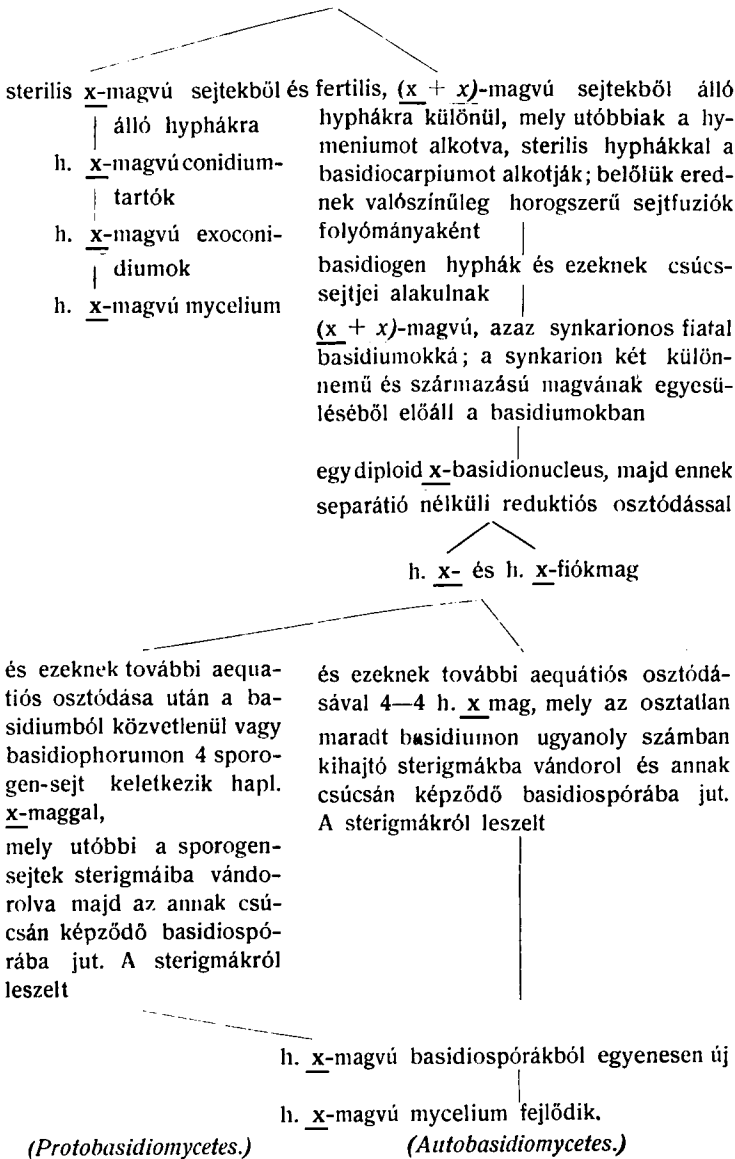
lesz a basidiophorum, utóbbinak a végén pedig egy síkban ismét négy haploidmagvú sporogensejt keletkezik, mindegyike hosszabb sterigmába folytatódik és ezeknek a csúcán szel le egy-egy basidiospórát. Az *Autobasidiomycetes*-nél végül a basidiumok egysejtűek maradnak, de diploid magvuk itt is előbb reduktíós osztódással két haploid fiókmagra és ezeknek újból való vagy ismételt aequatiós osztódása folytán a basidiumban 5—6—8, legtöbbször csak 4 haploid fiókmag áll elő, mire a basidiumok felső szabad végén e számoknak megfelelő számú sterigma keletkezik és ezeknek mindegyikén egy basidiospóra képződik. A *Dacryomycetes* csak két sterigmát hajtanak, a *Gasteromycetes* 4—6—8 sterigmát.

A *Hymenomycetes* basidiumai teljesen szabadon fekvő hymeniumból eredő basidiogen hyphákon jutnak kifejlődésre; a hymenium a *Protohymenomycetes* alsóbbrendű alakjainál az igen csökevényesen kifejlődő terméstartestnek csak egy vékony rétegét képezi, a magasabbrendű *Euhymenomycetes*-nél pedig a különbözőképp jól kifejlett terméstartestnek majd egész szabad felületét, majd annak csak bizonyos részét, az ú. n. hymenophoromot vonja be.

A *Gasteromycetes*-nél a basidiospórák mindig a basidiocarpiumokban teljesen bezárt, nem szabadon fekvő basidiumokon fejlődnek, mert a hymenium itt mindig csak a terméstartest belsejében és nem a szabad felületén jut kifejlődésre. A *Hymenogastrineae* basidiumai szorosan egymás mellett fekvő sorokban erednek a hymeniumból és ily módon sűrű, összefüggő réteget alkotnak, mely a basidiocarpiumok centrális üregét vagy kamrácskáit mintegy kibéleli. A *Plectobasidiineae*-nél ellenben a basidiumok szabálytalanul fejlődnek a fertilis hyphákon a terméstartest belsejében.

X. Sorozat.

Basidiomycetes (V. Subcl. Mycomycetes, II. Coh. Basidiomycetes).
A haploid (valószínűleg x)-magvú sejtekből álló mycelium utóbb



Az ivaros szaporodás tekintetében a metagenetikus alakok közül a *Ceratium* és *Surirella* a legalacsonyabb fokon, a *Batrachospermum* pedig a legmagasabb fokon áll; az ametagenetikus alakok közül az *Ustilagineae* a legalacsonyabb, a *Discomycetes* a legmagasabb rendűek.

A Zöld moszatok közül a *Chara*, a Barna moszatok közül a *Cystosira* és a Piros moszatok közül a *Dudresnaya* a legtöbbre vitték.

Az egysejtűek között a *Saprolegniaceae*, a sejtcsaládokat, sejtkolóniákat vagy coenobiumokat képező alakok között a *Volvox globator* és a sejtfonalakat, sejtlemezeket vagy szövetteteket képező *Telepesek* között a *Discomycetes* állnak a legmagasabb fokon.

Az I. sorozathoz a IV. sorozat és ehhez a VI. sorozat csatlakozik, mert itt mindenütt szabad hártyanélküli gameták találhatók (homoaplamogameták, homo- vagy heteroplanogameták vagy spermatozoidák és szabadon úszó petesejtek), melyeknek egyesülése folytán zygospóra, illetőleg gametospóra vagy oospóra fejlődik.

A II. sorozathoz a III. sorozat és ehhez az V. sorozat csatlakozik, mert ezen sorozatok valamennyi képviselőinek hártájával ellátott gametái vannak (homoaplanogameták, homoplanogameták vagy heteroaplanogameták) és egyesülésükből zygospóra vagy gametospóra áll elő.

A többi sorozat mind egymagában áll, mert képviselőit főleg a különbözőkép kialakuló ♀-ivari elemek jellemzik, melyek a VII. sorozatban mint spermatozoidák, a VIII. sorozatban mint spermatiumok és a IX. sorozatban már csak spermamagvak alakjában jutnak kifejlődésre. A X. sorozat képviselőit az ivarszervek teljes hiánya jellemzi.

II. Bryophyta.

Minden *Mohá*-nak fejlődési cyclusa a spóra, bryospóra kihajtásával veszi kezdetét, fejlődik belőle egy algaszerű, sejtfonalas vagy sejtlemezes növényke, melyet általában

előtelepfonálnak, protonemának neveznek; cauloid zöld részét chloronemának, rhizoid szintelen részeit pedig rhizoidáknak mondják.

Egynémely fajnál, pl. a *Buxbaumia*-, *Ephemeropsis*-nél a chloronema kialakulásával a növényke vegetatív részének a fejlődése be is fejeződik és az ivaros szaporodásra szolgáló szervek már azon jelennek meg. Általában azonban a chloronemán orthotrop vagy plagiotrop szövettescskék képződnek, melyeken levélszerű pikkelyecskék és rhizoidák is fejlődhetnek, vagy száracsákra és levélkékre tagolt szintén orthotrop vagy plagiotrop növénytestek fejlődnek, amelyek alsó részükben vagy ventralis oldalukon ugyancsak rhizoidákat is növesztenek.

A protonema a mohnövénykéek fejlődési cyclusának első pházisát, a chloronemán fejlődő vegetatív szövettescskék, bármilyen szerkezetűek is, második pházisát képezik; ezen utóbbi fejlődési stádiumban általános felfogás szerint az említett testrészek a kész mohnövénykét reprezentálják, melyen ezután ivaréskor a ♂-ivarszervek vagy antheridiumok és a ♀-ivarszervek vagy archegoniumok jutnak kifejlődésre. Ezen okból a legújabb időben a mohnövénykéket gametophoráknak is tekintik, egy teljesen felesleges, sőt hamis, egyoldalú jelölés, mert a fertilis mohnövénykéek ivarszerveinek képződésén kívül, előbb még más fontos életfeladatokat is teljesítenek éppúgy, mint a sterilis mohnövénykéek, melyek gyakran egy és ugyanazon chloronemából leszármaztathatók, a fertilisektől is alig vagy éppen nem különböznek morphologiaiilag és gametophoráknak sem tekinthetők, miután ezen elnevezésnek speciális jelentősége van. Ez az elnevezés legfeljebb azon külön, eltérő szerkezettel bíró fertilis ágacsákra alkalmazható, melyeknek egyedüli feladata az ivarszervek létesítése, mint az antheridiumokat létesítő ágacsákra az antheridiophorum, az archegoniumokat létesítő ágacsákra az archegoniophorum elnevezése.

A többnyire külön burokkal, az ú. n. involucrummal körülvett ivarszervek kialakulásával és az erre bekövetkező

termékenyítési folyamattal a harmadik fejlődési stádium fejeződik be. Miután az antheridiumokban képződött rengeteg sok számú spermatozoida közül egy az archegoniumba került és itt a petesejt tartalmába beleolvadt, az így megtermékenyített petesejt, a zygotamag létrejöttével, azonnal osztódásnak indul és ezzel a *Mohák* terméstartestének vagy sporogoniumának a kialakulása, a *Mohák* fejlődési ciklusának negyedik fázisa veszi kezdetét. A szerint, amint az archegoniumok közönséges vegetatív száracszkákon, vagy külön alakult archegoniophorákon lépnek fel, az archegoniumokon belül fejlődő terméstartestek is vagy a közönséges vegetatív száracszkákon, vagy módosult fertilis ágacszkákon, ú. n. carpophora-n jelennek meg; utóbbiak legtöbbször rövidebb-hosszabb nyélre és vastagabb fejecses, a sporogomiumot tartó részre, az ú. n. carpocephalumra taglálódnak.

A *Mohák* terméstartest vagy sporogoniuma ismét majd kisebb-, majd nagyobb mérvű morfológiai differenciálódást mutat; minden esetben lehet rajta az archegonium hasi részébe beékelődő basalis részt, az ú. n. talpat és felső-részt, tokot, thekát megkülönböztetni; gyakran a sporogomium középső része is erősebben, egy rövidebb-hosszabb nyélnek az alakjában fejlődik ki, ez az ú. n. seta, melynek felső vége néhol ott, ahol a thekába megy át, tetemesen kiszélesedik és az akkor apophysis nevet nyer. A theka csakhamar külső és belső szövetrésztletre differenciálódik, előbbi amphitheciumnak, utóbbit endotheciumnak nevezik. A legegyszerűbb esetben az amphithecium az egész theka falazatává alakul, az endothecium pedig archesporiummá lesz, melynek sejtjeiből négyes oszlás után tetrádok képződésével a spórák állanak elő, vagy ezek mellett sterilis sejtekből elaterék is képződnek. Más esetekben a thekák komplikáltabb szerkezetűek: többretegű falazatának képződésére az amphitheciumnak csak külső rétege használandó fel, belső rétege ellenben a spórazsák külső falazatát alkotja; az endotheciumnak centrális, csak sterilissejtek képezte szövetrésztlete az ú. n. columellát alkotja, kerületi részle-

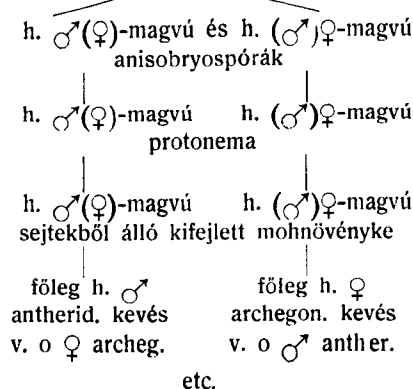
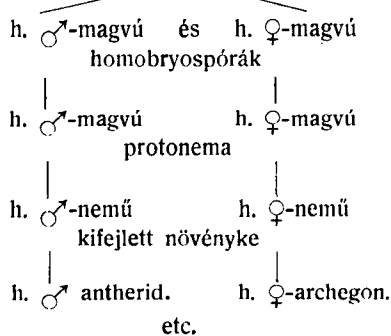
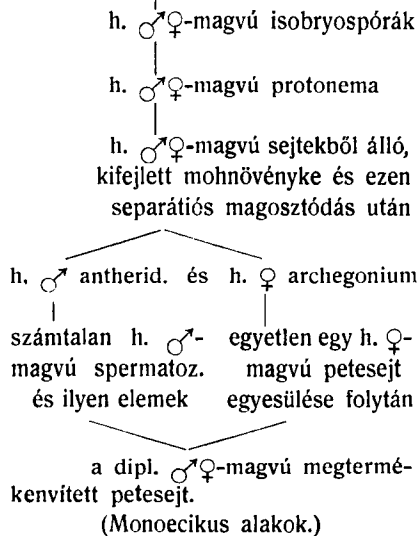
tének legbelsőbb rétege a spórazsák belső falazatává alakul, külső rétegéből pedig az archespórium képződik, melyet tehát ily módon a spórazsák falazata kívülről és belülről is határol. Az egész thekának legfontosabb része a spórákat létesítő archespórium és ennek teljes kialakulásával s a spórák fejlődésével az archespórsejtekben a *Mohák* fejlődési cyclusának ötödik és utolsó phásisa veszi kezdtét.

Az archespórsejtek négyes oszlásuk folytán spóra-nagyanyasejteké alakulnak; minden archespórsejt u. i. simultán módon négy fióksejtre különül és mindegyik fióksejtből vedlés (megifjodás) útján egy-egy bryospóra áll elő. Az érett spóráknak van erős külső faluk, exospórium és vékony belső hártyájuk, endospórium, mely közvetlenül a spóra energidáját zárja körül. A spórák megérésekor a theka különbözőképen nyílik; némely *Mohák*-nál oly formán, hogy falazata elkorhad, másoknál a falazata kopácsosan felreped vagy felnyílása kis fedőnek (operculum) a lerepesztésével és levetésével történik; a legtöbbeknél még külön berendezések is felfedezhetők, melyek mint pl. a theka falazatának gyűrűs vastagodása (annulus) a theka csúcsa alatt nem csak felnyílását befolyásolják, hanem az érett spórák kiszóródásában is fontos szerepet játszanak, mint a fogazatból álló peristomium, mely gyakran még exostomiumra és endostomiumra is különül.

Bryophyta

A diploid ♂♀-magvú, megtermékenyített petesejtből lesz csupa dipl.-magvú sejtekből felépülő

terméstest (sporogonium); ebben archesporiumsejtekből fejlődnek sejtmagvuk reduktív osztódása után, mégpedig ha ez separáció nélkül folyik le, ha teljes separációval megy végbe, ha részleges separációval történik



(Dioecikus alakok.)

Általában, amint ez már e dolgozat bevezető részében is fel volt említve, a *Bryophyta*-nál is, úgy mint a *Pteridophyta*-nál, ivadékcseréről beszélnek, hogy az egyik generáció létesít egy másik generációt, hogy a sporogonium az egyik, a protonema a mohnövénykével együtt képviseli a másik generációt. De ez nem a helyes felfogás és magyarázat, mert a protonema, a mohnövényke és a sporogonium csak egy és ugyanazon egyének különböző fejlődési stádiumai, az egyén a sporogoniumnak a kialakulásával eléri fejlődésének tetőpontját és fejlődésének utolsó phásisával, a spórák képzésével fejlődési cyclusa be is fejeződik. Nem két különböző generáció szabályos váltakozása, hanem csak két egymást szabályosan követő fejlődési főphásis jellemzi itt az egész fejlődési folyamatot. Ez tehát ugyanaz a folyamat mint a legtöbb *Thallophyta*-nál, ahol a fejlődési cyclus szintén spórákat termelő terméstest, vagy csak nyugvó spóra képződésében tetőzik és ahol senki azért ivadékcseréről nem tesz említést, sőt sokan ezt a *Telepes növények*-ről egyenesen le is tagadják.

Csudálatos módon már most az irodalomban az ivadékcserének oly határozott szószólóira akadunk, akik a spórákat termelő terméstestet (a „2 x-generációt”) mégis hol „sporogonium”-nak, hol „termés”-nek nevezik és a spórából fejlődő mohnövénykét (az „x-generációt”) is csak egyik fejlődési stádiumnak tekintik, tehát önkénytelenül a helyes értékelésnek a hívei, de az uralkodó felfogás áramában ezt nyíltan és kifejezetten be nem vallják. A mellett, hogy a sporogium külön generációnak tekintendő, sokszor és különösen azzal is érvelnek, hogy a sporogonium képes rhizoidákat fejleszteni és hogy ez egynémely *Mohá*-nál rendszeren meg is történik, mint pl. az *Eriopus*-nál, de hogy ilyen sporogonium az anyanövénytől elkülönülten is életképes volna, nagyon kérdéses; a rhizoidák képződésében itt pusztán csak a táplálkozásnak előnyösebb berendezését látom és ennek kapcsán némely *Gymnospermae* pollen-szemcséinek analog esetére utalnék, ahol t. i. a termékenyítő pollen-tömlőn kívül tápláló-tömlők is képződnek.

A bryospóráknak, a protonema és a mohnövénykéek összes sejtjeinek haploid sejtmagvuk van, a sporogoniumnak összes sejtjei a spórák anyasejtjeinek (nem nagyanya-sejt) kivételével ellenben diploid sejtmagot tartalmaznak. A *Telepesek*-nél a sporogoniumoknak megfelelő természetek, amint ez már az előző fejezetben leíratott, részben haploidmagvú, részben diploidmagvú vagy synkariont tartalmazó sejtekből épülnek fel és ez sejttanilag a főkülönbség a két növénycsoportnak ezen analog szervei között. A sporogonium sejtmagvaiban a chromosomáknak kettős száma csak a fokozatos fejlődési menetnek természetes következménye. Általában, de nem találóan a „sporophyton”-nak vagy „diplobionta”-nak is elnevezett sporogoniumot ezért „2x-generáció”-nak tartják az „x-generáció”-val szemben, mely elnevezéssel ugyancsak nem találóan a „gametophyton”-nak vagy „haplobionta”-nak elnevezett protone-mát a rajta fejlődő mohnövénykével együtt jelölik.

Néhány faj-tól, pl. a *Mesotus*, *Macromitrium*, *Dicranum scoparium*-tól eltekintve, ahol különböző nagyságú bryospórákat figyeltek meg, a *Bryophyta*-nál általában csak egyféle spórákat írnak le; a valóban azonban itt kétféle spórák vannak, nevezetesen isospórák és homospórák. Külső morphologiai szerkezetüket tekintve, ezek között nem igen mutatkozik lényeges különbség, de sejtmagvuk szerkezetére, helyesebben értékére nézve lényegesen különböznek; mert míg az egyenlőértékű isospórák sejtmagva fele-részben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból áll, a homospórák sejtmagva vagy tisztán ♂- vagy pusztán csak ♀-chromosomákból épül fel.

Ezen spórák kialakulása mindenütt a sporogonium archespor-sejtjeinek négyes oszlása folytán folyik le. Az archesporium-sejtek sejtmagva előbb aequációs vagy reduktíós osztódással két fiókmagra különül és erre ezen fiókmagvak első esetben reduktíós osztódással, utóbbi esetben aequációs osztódással újból két-két fiókmagra osztódnak, mire a négy fiókmagot magába záró protoplasma is egyszerre vagyis simultán módon négy részre különül és ily

módon az archesporium-sejt egyszerre négy fióksejtje, a spórák anyasejtje áll elő. Vedlés (sejtmegifjodás) fejezi be az egész folyamatot, minden anyasejt tartalmából egy vastagfalú spóra alakul, mire az anyasejt fala feloldódik és a négy spóra mint spóratetrada szabadon az archesporiumsejtben véglegesen kialakul és teljesen megérik.

Ha mármost mindkét esetben a reduktíós magoszlás a különböző értékű chromosomák separációja nélkül folyik le, isospórák állanak elő, ha ellenben a reduktíós magoszlás teljes separációval megy végbe, akkor minden egyes archesporium-sejtben két ♂- és két ♀-ivarjellegű bryospóra, tehát homospórák keletkeznek, a sporogonium összes spóráinak a fele tehát ♂- másik fele ♀- értékű.

Lehetséges még egy harmadik eset is. Ha t. i. a reduktíós magosztódás nem teljes, hanem részleges, akkor a sporogoniumban szintén kétféle bryospóra keletkezik: a fele olyan, hogy sejtmagvukba több ♂-, mint ♀-chromosoma jutott, a másik fele pedig olyan, hogy magvuk fordítva kevesebb ♂- mint ♀-chromosomát örökölt, még pedig pontosan annnyival több ♀-chromosomát, mint amennyivel több ♂-chromosoma jutott az előbbi fajta spóramagvaknak; a sporogonium ez esetben aniospórákat érlelt. Ritkább eset.

A bryospórákból, mint az előzőkből már ismeretes, protonema fejlődik és ennek cauloid részén rügyecskék keletkeznek, melyekből a mohnövénykéek állanak elő. Úgy a protonema, mint a rajta fejlődő mohnövénykének somatikus sejtmagvai az aequatiós magoszlások következtében a chromosomáknak ugyanazon számát és elosztását mutatják, mint azon bryospóráknak a magva, melyekből a protonema kihajtott. A protonema valamennyi sejtjének és úgy a mohnövényke összes sejtjeinek is tehát csak haploid sejtmagvuk lehet és ugyanilyenek jutnak osztályrészül mindazon vegetatív szaporodási szerveknek is, melyek részint már a protonemán, részint a mohnövénykén jelenhetnek meg, mint a sarjtestecskék és sarjgumócskák, a sarjrügyek (bulbillák) és leváló rügyecskék, a sarjak, sarjágacskák és sarjszáracskák, a sarjlevélkék és leváló levélkék; haploid-

magvúak azon másodlagos protonemák is, melyek felületi sejtekből, minden esetben praeformált kezdősejtekből (initialekből), a mohszáracskának vagy valamelyik levélkének ú. n. nematogonjaiból indulnak fejlődésnek, de gyakran letörött csúcsi ágrészletek vezérsejtjéből is eredhetnek.

A mohszáracskákon, ritkábban mint pl. a *Buxbaumia*-nál, már a protonemán fellépő ivarszervek sejtjeinek a sejt-magva is természetesen haploid-szerkezetű, de a különböző értékű chromosomák elosztása, vagyis a magvak értéke itt nem mindig marad ugyanolyan, mint amilyen az ivadékszerveket létesítő mohszáracskák somatikus sejtmagvainak az értéke. Ez különösen áll az *Isosporae*-re, ahol a somatikus sejtmagvak mindig felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból állanak; az ilyen növénykéken az ivarszervek képződésekor u. i. utóbbiaknak ősanysesjtjében az aequációs magosztódás nem separáció nélkül oszlik két fiókmagra, mint a vegetatív szervek felépítésekor, hanem separációval különül két fiókmagra, melyek közül az egyik az anyamagnak összes ♂-, a másik összes ♀-ivarjellegű chromosomáit örökli. Ha mármost ezen anyesesjtéből antheridium készül, a ♂-magvú fióksejtje oszlik tovább és belőle fejlődik a soksejtű antheridium, míg a ♀-magvú fióksejt többnyire már osztatlan marad és az antheridium nyélsejtjévé alakul; ha ellenben az anyasesjtéből archegonium készül, a ♀-magvú fióksejtje oszlik tovább és belőle fejlődik a soksejtű archegonium, míg a ♂-magvú fióksejt az archegonium nyélsejtjévé alakul. Ily módon tehát a teljesen kifejlett antheridiumok összes sejtjei ♂-chromosomás magot, a teljesen kifejlett archegoniumok összes sejtjei pedig ♀-chromosomás magot tartalmaznak. Ha nem separációs magosztódás előzné meg az ivarszervek képződését, akkor úgy a teljesen kifejlett antheridium, valamint a teljesen kifejlett archegonium összes sejtjeinek is ♂♀-chromosomás sejtmag jutna osztályrészül és az ivari elemek, a spermatozoidák és petesejtek magva is ugyanilyen szerkezetű volna, ami fel sem tehető.

A separációs magoszlás az ivarszervek képződésének mintegy bevezető folyamata; bekövetkezhetnék ez az ivar-

szerveknek egy későbbi fejlődési stádiumában is, de erre még csak egy időpont volna alkalmas, nevezetesen az antheridiumokban, akkor, mikor a vedlés (megifjodás) útján egy-egy spermatozoidot létesítő spermatidák alakulnak ki, melyek mindig kettesével, anyasejtjeik kettéoszlása folytán fejlődnek, de ez esetben az antheridiumokban kétféle, nevezetesen ♀- és ♂-magvú spermatozoidok képződnének, ami azonban legalább is nem valószínű és épen úgy fel nem tehető az archegoniumokban sem a separációs osztódás folyamata akkor, amikor azoknak hasisejtje petesejtre és hasicsatorna-sejtre különül, mely osztódáskor a petesejt éppúgy a ♂-, mint a ♀- ivarjellegű fiókmagot örökölheti.

Az isospórákból fejlődő protonemákon az ivarszervek megjelenése tekintetében vagy csak egyféle, vagy kétféle száracskák eredhetnek.

Első esetben csak oly száracskák jelennek meg, melyeken úgy antheridiumok, mint archegoniumok jutnak kifejlődésre és szorosan egymás mellett, egyetlen csoportban egyesítve ú. n. gametoecium-ot alkotnak, melyet azután még külön közös burok, a perichaetium is körülövez, amint ezt a synoecikus fajoknál (♂) lehet látni; vagy mind a kétféle ivarszerv ugyan szorosan egymás mellett jelenik meg, de az antheridiumok, az archegoniumok is külön csoportban egyesítve, előbbiek ú. n. androeciumot, utóbbiak ú. n. gynoeciumot alkotnak és mindegyiket külön-külön saját burok is övez körül, az antheridiumok csoportját a perigonium, az archegoniumok csoportját a perigynium, amint ez a paroecikus fajoknál (♂♀) észlelhető.

A második esetben az egy és ugyanazon protonemán fejlődő száracskáknak egy része csak antheridiumokat fejleszt, tehát androeciumot termel, másik része csak archegoniumokat vagyis gynoeciumot érlel. Az androeciumnak legelső (legidősebb) antheridiuma, valamint a gynoeciumnak legelső (legidősebb) archegoniuma itt rendszerint a száracska csúcssejtjéből veszi származását, míg a többi antheridium, illetőleg archegonium a szeletsejteknek kerületi fióksejtjeiből indulnak fejlődésnek; az ilyen mohfajokat

autoecikus fajoknak (σ^7 és ♀) nevezik; különböző értékű száracskák között morphologiai szerkezetük tekintetében többnyire nincs lényeges különbség, némelykor azonban a különbség feltűnő a kettő között, a σ^7 -ivarjellegű száracskák igen jól megkülönböztethetők a ♀ -ivarjellegű száracskáktól; különösen feltűnők a különbségek ott, ahol a fertilis, ivaros száracskák mellett még sterilis száracskák is fejlődnek, vagy úgy az androeciumok, mint a gynoeciumok külön, módosult fertilis ágacskákon jutnak kifejlődésre.

Az irodalomban ezeken kívül még heteroecikus moh-fajokat is említene, oly fajok ezek, amelyeknél egy és ugyanazon egyénen mindkétféle ivarszerv különböző száracskákon vagy tengelyképleteken különböző módon jut kifejlődésre, vagyis synoecia, paroecia és autoecia egymással kombináltan jelenik meg, mint pl. a synoeco-paroecikus fajoknál, kétféle, σ^7 - és $\sigma^7\text{♀}$ -száracskákkal, a synoeco-autoecikus fajoknál, háromféle: σ^7 -, σ^7 - és ♀ -száracskákkal, a paroeco-autoecikus fajoknál hasonlólag háromféle: $\sigma^7\text{♀}$ -, σ^7 - és ♀ -száracskákkal és a synoeco-paroeco-autoecikus fajoknál négyféle: $\sigma^7\text{♀}$ -, σ^7 -, σ^7 - és ♀ -száracskákkal. Az antheridiumok és archegoniumok mind ezen esetekben külön fertilis ágacskákon, az antheridiophora-n, illetőleg archegoniophora-n is juthatnak kifejlődésre.

Az autoecikus, paroecikus, synoecikus és a heteroecikus fajok mind monoecikus fajok ($\sigma^7 + \text{♀}$) és csak isospórákat érlelnek. Állítólag az eddig ismert *Lombmohok*-nak körülbelül 40 % egylaki, valószínűleg azonban e százalékszám jóval nagyobb, mert autoecikus fajoknál különböző külső élet-körülmények behatására gyakran megtörténik, hogy a protonemán az egyik vagy másik nemű száracskának a kialakulása elmarad, vagy a különböző ivarjellegű száracskák, miután basalis részükből gazdagon fejlesztettek rhizoidákat, a közös protonemájukról leválnak és önállóan tovább folytatják életüket, ilyen növénykéek azután mint dioecikus fajok regisztráltnak. Némely eddigi dioecikus növénykéeknek tartott fajokról kiderült, hogy a főszáracskáknak fertilis ágacskái is, melyek másnemű ivarszerveket

érlelnék, mint a főszáracskák, aljukon rhizoidákat fejlesztenek és azokkal szintén a talajhoz erősülve általuk táplálkoznak, akárcsak a főszáracskák saját rhizoidjaikkal. Az ilyen növénykéek kiemelésekor természetesen igen könnyen megtörténhetik, hogy az oldalágacskák a főszáracskáktól elváltnak és ezeket azután különálló növénykéeknek tekintik, a megfigyelés tehát hamis, amint ez a *Funaria hygrometrica*-ról is bebizonyosodott.

Monoecikus növénykéek, amint ezt a MARCHAL ÉL. és ÉM.* tenyésztési kísérletezései igazolták, nemcsak isosporák-ból és ivartalan úton az anyanövény haploid részeiből fejlődhetnek, hanem mint apospor-növénykéek a sporogoniumból, tehát az anyanövény diploid részéből is előállhatnak, mint pl. az *Amblystegium serpens*, *A. subtile* és *Barbula muralis*-nál. Az *Amblystegium serpens*-nél sikerült az említett bűvároknak a feldarabolt setából protonemákat felnevelni, melyeken az anyanövénnyel teljesen egyenlő, leveles száracskák fejlődtek és ezek normálisan kialakult s ugyanily módon elosztott ivarszerveket is érleltek, csak-hogy ezen növénykéek nem haploid-, hanem származásuknak megfelelően diploidnövénykéek voltak, tehát a szülőktől eltérő nemzedéket képeztek. Ezen diploidnövénykéeken a termékenyítési folyamat is végbement, normális, de tetraploid sporogoniumokat termeltek és ezekben ismét egész normálisan diploid spórák jutottak kifejlődésre. A tetraploid-sporogoniumokból felnevelt, ugyancsak apospor, mégpedig tetraploidnövénykéek ismét ivarszerveket érleltek, de a termékenyítési folyamat és így a sporogoniumképződés is ezeken a tetraploidnövénykéeken már elmaradt; a tetraploid

* MARCHAL ÉL. et ÉM.: Recherches experimentales sur la sexualité des spores chez les Mousses dioïques (Mém. publ. par l'Acad. R. de Belgique II. Sér. T. I.) Bruxelles 1904—1906.

U. a. Aposporie et sexualité chez les Mousses (Acad. R. de Belgique 1907. Bull. de la Classe des Sciences p. 765; továbbá u. o. 1909 II. p. 1249. és 1911. III. p. 750. Tab. 1.).

U. a. Recherches cytologiques sur la genre *Amblystegium*. (Bull. de la Soc. r. de Botanique de Belgique 2. Sér. T. 1. p. 189. Tab. 1.) Bruxelles 1912.

nemzedék már sterilisnek bizonyult. A *Phascum cuspidatum*-nál már az apospor úton felnevelt diploidnemzedék sterilis maradt, az ivarszervek helyett itt sarjgumócskákhoz hasonló szövettestecskék fejlődtek, melyekből protonemák hajtottak ki és ezeken természetesen ismét csak diploidnövénykéek képződtek. Állítólag némely *Majmohá*-nál, pl. *Anthoceros*-nál megtörténik, hogy ha a sporogoniumokban spórák nem jutnak kifejlődésre, ezeknek egynemű sejtjéből protonema hajt ki és ezen normális úton diploidnövényke fejlődik.

A homospórakból, amelyek, mint már említettett, vagy ♂- vagy ♀-magvúak, ennek megfelelően vagy ♂- vagy ♀-ivarjellegű protonemák fejlődnek. A ♂-protonemákon természetesen csak ♂-nemű, a ♀-protonemákon csak ♀-nemű száracsokák fejlődhetnek; előbbiek csak antheridiumokat, utóbbiak csak archegoniumokat érlelnek, a faj dioecikus (♂—♀); ♂-nemű és ♀-nemű egyénei többnyire sűrűn egymás mellett, vagy keverten egy és ugyanazon mohagyepeszkében jelennek meg, de gyakran teljesen elkülönült gyepecskéket is alkothatnak.

Állítólag az eddig ismert *Lombmohok*-nak körülbelül 54·6 % dioecikus. Ennek ellenében azonban némely bryologus a *Lombmohok*-nál az igazi dioeciat még kérdésesnek tartja, mert szerintük oly protonemákon, melyeken csak ♂-nemű növénykéek képződnek, ♀-száracsokák is fejlődhetnek. Általában azt állítják, hogy jól táplált, erős protonemákon ♀-nemű növénykéek erednek, míg kedvezőtlenebb életviszonyok között fejlődő protonemák csak törpe ♂-száracsokákat fejlesztenek. Ez is inkább a monoecia, mint a dioecia mellett szól és hogy autoecikus fajok az egy és ugyanazon protonemán létrejött ♂- és ♀-száracsokáinak önállósulása folytán dioecikusnak látszanak, már az előzőekben felemlítettett, mindazáltal a *Mohák*-nál is igazi dioecikus fajok ismeretesek és ez a kérdés megoldottnak tekintendő.

Így igazi dioecikus moha a *Polytrichum commune*, mely gyakran terjedelmes nagy gyepekben jelenik meg, a ♂- és a ♀-gyepek mint külön gyepek a közös állomány-

ban feltűnően különböznek egymástól. Ez a gyakoribb mohafaj különben egyébként is több figyelmet érdemel, mert a rajta eszközölt vizsgálatok a *Mohák* fejlődéstanának mostani állásába is mélyebb betekintést nyújtanak.

DR. VAN LEEUWEN-REYWANN és neje szerint (Verslagen der k. Akad. v. Wetensk. zu Amsterdam 1902.) a *Polytrichum*-nak somatikus sejtmagvai 6-chromosomások, a sporogoniumainak a sejtmagvai 12-chromosomások, az ivari elemek (spermatozoidák és petesejtek) sejtmagvai azonban csak 3 chromosomát tartalmaznak; e szerint tehát a sporogonium sejtmagvai tetraploidok (bidiploidok), a spórák a protonema és a mohnövényke sejtmagvai diploidok, az ivari elemek sejtmagvai pedig haploid magvak volnának. Az említett szerzők adatai szerint itt a petesejt (3 chromosoma) a hasicsatorna-sejttel (3 chromosoma) egyesülne és ez az új sejt (6 chromosoma) egyesülne ismét két spermatozoiddal ($3 + 3 = 6$ chromosoma), ami azután a sporogonium sejtmagvainak chromosomaszámát (12) eredményezné.

LOTSY szerint (Vorträge über bot. Stammesgeschichte II. 1909. p. 389.) a háromféle chromosomaszámnak egyszerű magyarázata az volna, hogy a spermatozoidáknak a chromosomái itt bivalensek, a spermatozoidák magvát tehát nem 3, hanem 6, de kettesével párosult chromosoma alkotja, a petesejtnak a hasicsatorna-sejttel, valamint ennek az új sejtnak a két spermatozoiddal való egyesülése pedig téves megfigyelésnek minősítendő, de a mellett még mindig nyílt kérdés maradna, hogy mikép redukálódnék ismét a spermatozoidák magvában a chromosomák száma 3-ra? LOTSY ugyan e helyen erre is felel és adja meg a szerinte „lehetőséges“ magyarázatot: „a *Mohák*-nál az ivari elemek képződésekor a chromosomáknak tiszta ♂- és tiszta ♀-chromosomákra való differenciálódása (separáció!) következik be; ennek következtében kétféle spermatozoidák állanak elő, tiszta ♂-magvú és tiszta ♀-magvú spermatozoidák, a petesejtnak a magva szintén csak az egyikféle chromosomából, a hasicsatorna-sejt magva pedig a másik fajta chromosomák-

ból van összetéve. Ily elemek egyesülésekor azután úgy a petesejt (+ spermatozoid) magvának, valamint a hasicsatorna-sejt (+ spermatozoid) magvának hermaphroditikus állapota ismét helyreáll és az egyesülés e terményeinek újabb egyesülése ismét a sporogonium magvainak tetraploid (bidiploid) chromosomaszámát eredményezi. A sporogonium magvai tehát a mohnövénykének kétszeres, az ivari elemeknek négyszeres chromosomaszámát kapják meg.

Mindezek a magyarázatok már azon okból is, hogy a megtermékenyített petesejt a szintén megtermékenyített hasicsatorna-sejttel egyesül, csak mesterkélteknek minősíten-dők, mert hogy a sporogonium sejtmagvaiban a diploid chromosomaszám helyreállítása céljából itt előbb egy tetra-ploid mag keletkezne, bizonyára természetellenes dolog volna. Ha itt egyáltalában valami kettős termékenyítési folyamat még szóba kerülhetne, hogy t. i. a petesejt megtermékenyítettetésén kívül a hasicsatorna-sejt is megtermékenyítettetnék, akkor az utóbbiból csak a sporogonium sterilis része, előbbiből pedig csakis a fertilis része fejlődhetnék, márpedig ez itt sehol sem lehetséges, mert mint ismeretes, az egész sporogonium mindenhol egyes-egyedül a megtermékenyített petesejtből veszi származását.

A *Polytrichum commune* egész fejlődési menete a legegyszerűbben és a legkönnyebben elképzelhető módon a következőleg magyarázható meg: A sporogoniumban ($2x$), melynek sejtmagvai 12, mégpedig felerészben σ^7 -, felerészben ♀ -chromosomát tartalmaznak, tökéletes separációval végbemenő reduktíós osztódás folytán kétféle spóra, azaz különmemű homospóra keletkezik, olyanok, melyeknek sejtmagva tiszta σ^7 - és olyanok, melyeknek sejtmagva tiszta ♀ -chromosomából áll. Ezekből fejlődnek a megfelelő haploidszerkezetű (6-chromosomás) σ^7 -nemű, illetőleg ♀ -nemű mohnövényké (x). Aequatiós osztódással előbbieken antheridiumok, utóbbiakon archegoniumok képződnek. Az antheridiumokban fejlődő spermatozoidák magva azonban bivalens chromosomákat tartalmaz, mert a spermatidák képződésekor a kettéhasadás folytán előálló chromosoma-

felek nem válnak el egymástól, hanem egyelőre még összetapadva kettős chromosomát alkotnak és így minden spermatidának látszólag csak 3, a valóban azonban 2×3 chromosoma jut, tehát a spermatozoidák magva is olyan szerkezetű. Ugyanez történik a petesejt és hasicsatornasejt, mint testvéresejtek képződésekor is. Ezen, ily módon csak látszólag a felére redukált chromosomákból álló magot tartalmazó ivari elemek ($x/2$) egyesülése folytán előáll a sporogonium őspanyasejtje, a megtermékenyített petesejt, ennek további osztódásakor a bivalens chromosomák ismét univalensekké lesznek és így a sporogonium magvaiban a chromosomák száma már 12 ($2x$), fele természetesen ♂-, fele ♀-ivarjellegű chromosoma. A *Polytrichum commune*-nak ilyképen feltüntetett fejlődési cyclusában a talált chromosomaszámok: 12 ($2x$), 6 (x) és 3 ($x/2$) magyarázatára tehát épen nem szükséges a kettős termékenyítési folyamathoz, sem két ízben is (a spórák és az ivari elemek képződésekor) a reduktíós magoszláshoz folyamodni. Sem a sporogoniumnak, sem a kifejlett mohnövénykének a sejteiben a magnak olyan szerkezete fel nem tehető, mintha ez hermaphroditikus bivalens chromosomákból állana, ami különben az első eredeti megfigyeléseknek sem felel meg, de igenis bivalens chromosomákból áll az ivari elemek sejtmagva, ami annyiival inkább is elképzelhető, mert ily módon azon téves megfigyelés is könnyen megmagyarázható, mintha a megtermékenyített petesejt a szintén megtermékenyített hasicsatorna-sejttel egyesülne. Végül az elmondottakból e növénykének dioecismusa is nyilvánvaló, mely fontos tényállás LOTSY magyarázatából épen ki nem tetszik.

Fentebb egy helyen (p. 142.) törpehímekről is volt szó; rendkívül szegényesen, csökevényesen fejlett növénykéek vagy száracskák ezek, melyek úgy elsődleges, pl. *Macromitrium*, mint másodlagos protonemákon, pl. *Fissidens* fejlődhetnek és többnyire csak kevés antheridiumot termelnek. Némely fajoknál ismereteseek normális fejlettségű ♂-nemű egyének és ezeken kívül még törpehímek is, pl. a *Dicranum*-nál, ahol ez utóbbiak a rhizoidák össze-vissza

kuszált szövedékében találhatók, míg a normális ♂-nemű növénykéek rendszerint nagyobb gyepeket alkotnak. Némely fajoknál, pl. *Racomitrium*, *Schlotheimia* a ♀-nemű növénykéeken kívül csak törpehímek ismeretesek; utóbbiak mindkét említett mohnövénykénél, úgy mint a *Dicranum*-nál, elsődleges protonemákon jutnak kifejlődésre; a *Racomitrium*-nál közönséges lombleveleken a spórákból kihajtott csekély fejlettségű protonemákon, a *Schlotheimia*-nál pedig az ilyen protonemák a gynoeceum burkán belül, tehát a perigynium levélképletei között hajtanak ki a spórákból. Mindezeket a növénykéket tehát szintén igazi dioecismus jellemzi. Az autoecikusnak leírt *Lembophyllum*-nál a törpehímek a fertilis száracsák levelei között találhatók, a növényke azonban androdioecikus. A *Leucobryum*- és *Garovaglia*-nál a ♀-nemű növénykéek levelein jelennek meg, a *Dicnemon*-nál, ahol még a sporogoniumon belül a spórákból többsejtű testecskék keletkeznek, ez utóbbiakon, tehát szintén még a sporogoniumon belül fejlődnek a törpehímek.

A *Fissidens anomalus*-nál a törpehímek másodlagos protonemákon jutnak kifejlődésre és utóbbiak itt a levelek hüvelyes részéből veszik eredetüket.

A *Racomitrium*-nál azon protonemák, amelyeken törpehímek fejlődnek, kisebb spórákból hajtanak ki, míg nagyobb spórákból kihajtott protonemákon csak ♀-nemű növénykéek jutnak kifejlődésre, de nem bizonyos, hogy ez itt mindig és minden körülmény között így történik. Kétféle, t. i. kisebb és nagyobb spórák a *Dicranum scoparium*-nál is fejlődnek, de ez utóbbi fajnál normális ♂-nemű növénykéek is ismeretesek, melyek úgy, mint a ♀-nemű növénykéek nagyobb spórákból veszik származásukat. Ezen kétféle spórák azonban különböző nagyságuk dacára sem a *Racomitrium*-, sem a *Dicranum*-nál nem tekintendők heterospóráknak és itt sem morphologiai, sem physiologiai heterospóriáról nem lehet szó, mivel e kérdésben sem aspórák kihajtása, sem a spórák különböző nagysága, hanem sejtmagvuk chromosomikus értékén kívül megjelenésük és kiképződésük helye mérvadó. Mihelyt különböző sporogoniumokban nem fejlődnek

és ez úgy látszik itt ki van zárva, heterospóráknak egyáltalában nem, de még anisospóráknak sem tekintendők, mint amilyenek a trioecikus mohfajoknál feltételezhetők és amilyenek némely *Pteridophyta*-nál is felfalálhatók, ahol azonban továbbfejlődésük nem vezet a trioeciára.

Hogy miben különbözik a sporogonium valamelyik sejtjéből eredő másodlagos protonema a spórából fejlődő elsődleges protonemától, erre nézve szintén MARCHAL EL. és EM. kulturkísérletezései (Aposporie et sexualité chez le Mousses in Bull. de l'Acad. Royal de Belgique 1907. No.7.) nyújtanak felvilágosítást. Nevezett szerzők szerint a dioecikus *Bryum caespitosum*-nál, melynek tiszta ♂- és tiszta ♀-magvú elsődleges protonemái ismereteseek, a másodlagos protonemák mindig diploidmagvúak és a rajtuk fejlődő növénykéek hermaphroditikusak, azaz androeciumokat és gynoeciumokat is produkálnak. A diploidmagvú petének megtermékenyítése egy diploidmagvú spermatozoid által tetraploid sporogonium felnevelése céljából sikertelen maradt. Nevezett bűvárok hasonló eredményeket értek el más dioecikus mohfajokkal is, mint pl. a *Bryum argenteum*, *Br. capillare*, *Mnium hornum* és a *Barbula falax*-val; valamennyinél sikerült nekik apospor úton diploid, synoecikus növénykéket felnevelniök, de ezek már sterilisek maradtak, sporogoniumokat nem termeltek. Ugyanezen szerzők a szabad természetben is rátaláltak egy adatra, melyet kísérletezésük eredményével azonosíthattak, nevezetesen felfedezték a dioecikusnak ismert *Bryum atropureum*-nak egy monoecikus példányát sterilis állapotban. A monoecikus alakoknak dioecikus fajokból apospor úton való szarmazását regenerációs folyamatnak tekintik.

Mindezen kísérletezések is a mellett tanuskodnak, hogy az ivarok elkülönülése csak a spórák nagyanyasejtjeiben végbemenő reduktíós magoszlástól függ; nevezett bűvárok is ezen conclusióra jutnak, de ebben a folyamat részletére ki nem terjeszkednek és a leglényegesebb dologra a reduktíós osztódás módjára nem következtetnek.

Az eddig tárgyalt dioecikus mohfajokon kívül, melyek a néhol nagyságuk tekintetében is eltérő homosporákból fej-

lődnek és a monoecikus mohfajokon kívül, mint amilyenek az összes synoecikus, paroecikus, autoecikus és heteroecikus fajok, melyek mind isospórákból veszik származásukat, az irodalom még polyoecikus vagy polygam *Mohákat* is említ, azaz oly trioecikus fajokat, melyeknek úgy egyivarú, mint kétivarú egyéneik is vannak, tehát háromféle egyének, nevezetesen ♂-, ♀- és ♂-nemű, vagy ♂♀-nemű, vagy (♂+)-nemű egyének tartoznak egy és ugyanazon faj alá. Ilyen trioecikus fajok, melyek CORRENS* szerint az eddig ismert *Lombmohák*-nak körülbelül csak 1-4%-t teszik nem isospórákból, sem isospórákból nem származhatnak, hanem csakis olyan spórákból fejlődhetnek, melyeknek sejtmagva egyenlőtlen számú ♂- és ♀-chromosomákból épül fel. Ezen spórák anisospórák, sejtmagvuk különböző szerkezete szerint különböző ivarjellegűek, de alakjuk és nagyságukra nézve is különbözhetnek egymástól.

Ilyen, egy és ugyanazon sporogoniumban fejlődő kétféle különböző értékű anisospórákból úgy kétivarú, mint egyivarú egyének állhatnak elő.

Kétivarú egyének létesítésére az anyanövénykének mindkétféle anisospórája alkalmas, mert sejtmagvuk úgy ♂-, mint ♀-chromosomákból áll, de felteendő, hogy az olyan anisospórákból származó egyének, melyeknek sejtmagva több ♂-, mint ♀-ivarjellegű chromosomát tartalmaz, jóval több antheridiumot produkálnak, mint archegoniumot és megfordítva, a több ♀-chromosomából, mint ♂-chromosomából felépült maggal bíró anisospórák oly egyéneket létesítenek, melyek több archegoniumot, mint antheridiumot érlelnek. Az ivarszervek képződését természetesen itt is separációs magoszlás előzi meg azon sejtekben, melyekből az ivarszervek képződése megindul; ha már az első, separációval végbemenő aequatiós magoszlás folytán a két fiókmag között egy olyan fiókmag áll elő, mely tiszta ♂- vagy tiszta +-ivarjellegű chromosomákból épül fel, akkor antheridium, illetőleg archegonium egyenesen azon fióksejtből indul fej-

CORRENS C.: Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. Jena 1899. p. 434.

lődésnek, mely ezt az egynemű chromosomákból, ♂-, illetőleg ♀-chromosomákból álló fiókmagot örökli, míg testvérsajtja az illető ivarszerv nyélsejtjévé alakul; ha ellenben az első separációs osztódás még nem eredményez ilyen egynemű chromosomákból álló fiókmagot, akkor a két fiókmagon újabb aequatiós és separációs osztódás megy végbe és ez a magoszlási folyamat esetleg még tovább is ismétlődhetik, míg végül oly fiókmag kerül ki, mely már egynemű, tiszta ♂- vagy tiszta ♀-chromosomából épül fel és csak ezt a sejtmagot öröklő fióksejt lesz a megfelelő ivarszerv ősanysajtja, míg annak testvérsajtja szintén az illető ivarszerv nyélsejtjévé alakul.

Egyivarú egyének, nevezetesen ♂-nemű egyének létesítésére nyilván csak olyan anisospórák indukáltak, melyeknek sejtmagva jóval több ♂-, mint ♀-ivarjellegű chromosomát tartalmaz, ♀-nemű egyének létesítésére ellenben olyan anisospórák, melyeknek sejtmagva megfordítva jóval több ♀-, mint ♂-ivarjellegű chromosomából épült fel. Az ivarszervek képződése ezeken az egyéneken is az imént leírt módon folyik le, csak hogy itt a ♂-nemű egyéneken az archeogoniumok, a ♀-nemű egyéneken az antheridiumok fejlődése marad el.

Hogy külső életviszonyok is behatással vannak a különnemű egyének kialakulására, több mint bizonyos. Felette kedvező életviszonyok között kihajtó anisospórákból, melyeknek magva több ♀-, mint ♂-ivarjellegű chromosomából áll, inkább ♀-nemű egyének, mint monoecikus (♂+♀) növénykéek fejlődhetnek és kedvezőtlenebb életviszonyok között kihajtó anisospórákból, melyeknek magva több ♂-, mint ♀-ivarjellegű chromosomát tartalmaz, inkább ♂-nemű, mint monoecikus (♂+♀) növénykéek állhatnak elő. Mindkétfajta anisospórából normális viszonyok között, tehát sem túlságos bő, sem szűkös, szegényes táplálkozás mellett hihetőleg monoecikus (♂+♀) növénykéek fejlődnek.

A trioecikus *Mohák* egyivarú egyéneinek képződése úgy is magyarázható, hogy a ♀-nemű egyének sporogoniumaiban homospórák, a monoecikus egyének sporogoni-

umaiban pedig anisospórák jutnak kifejlődésre; előbbiekből ismét ♂- és ♀-nemű egyének, utóbbiakból pedig egylaki (♂+♀) növénykékké fejlődnének; ezt a képződési módot azonban nem tartom valószínűnek, mert a spóráképződésnél az egyenlő magoszlási módot megmászíthatlan faji jellegnek tekintem.

Ezen fejezet befejezéseül még azon sajátágos thekák-ról is meg kell emlékezni, melyek valamely kereszteződési folyamatra engednek következtetni, noha e folyamat kísérletileg még eddig be nem igazolódott, bár a szabad természetben már gyakrabban megfigyelt esetek nemcsak a lehetősége, hanem a valószínűsége mellett is szólnak.

Némely mohfajnak egyes egyénei sporogoniumokat érlelnek, melyek morphologiai szerkezetükben a többi egyénein termő sporogoniumoktól többé-kevésbé eltérnek, de határozottan valami más, közelálló faj sporogoniumaira emlékeztetnek. Ezen sporogoniumok hybrid-sporogoniumok, melyek az anyai törzsalakon termettek, de annak petesejtje nem egyazon fajtól, hanem valami más fajhoz tartozó atyai törzsalaktól származó spermatozoid által termékenyített meg. A két különböző mohfaj között végbemenő kereszteződési folyamatnak eredménye elsősorban természetesen csak a sporogonium thekáján nyilvánulhat, mert ezen az örökölt szülői tulajdonságok leginkább szembetűnnek. Ha a sporogonium sterilis marad, vagyis, ami legtöbbszörre történik, ez spórákat nem termel, akkor a kereszteződés eredménye természetesen csakis a mohnövénykének ezen diploid részére, a diplopházisára (sporophyton, 2 x-generáció) szorítkozhatik, mert csak sporogoniumok keletkeznek egy nem hybrid ♀-nemű mohnövénykén. Ha ellenben a hybridsporogonium thekájában spórák is jutnak kifejlődésre és ezen hybridspórákból új mohnövénykékké is fejlődnek, akkor természetesen ez utóbbiakon is a kereszteződés következményei fognak mutatkozni; a szülőiktől örökölt tulajdonságokkal felruházott hybrid-növénykékké lesznek ezek, melyeknek úgy haploid része, a haplopházis (gametophyton, x-generáció), valamint rendes amphimixis esetén diploid

része, a diplopházis (sporophyton, 2 x-generáció) is a hybrid jellegeit fogja feltüntetni. Azonban az ilyen mohabastardok legtöbbnyire sterilisek, a sporogonium képződéséig nem viszik, tehát szigorúan véve csak tökéletlen hybridek. Az ilyen haploid bastardok nagy mértékben az ivartalan szaporodásra képesek, ivartalan úton gondoskodnak fennmaradásukról, tehát ily módon új, de ismét csak sterilis formákat képeznek és nem egy ilyen forma, mindeddig csak meddő állapotban talált és leírt mohafaj csak sejti tulajdonképi származását.

Különösen a dioecikus *Mohák*-nak társas megjelenése, nagyobb gyepekben való előfordulása szól sajátos megtermékenyítetésük mellett, de kereszteződésükre is eminens alkalmat szolgáltat; mindazáltal a *Mohák*-nál az első hybrid fiókgeneráción (filialis F₁-nemzedék) kívül, mely a szülői generációtól (parentalis P-nemzedék), még nem hybrid mohnövénykéktől veszi származását, további magasabbrendű fiókgenerációk (F₂-, F₃-nemzedékek) valószínűleg alig keletkeznek, vagy ilyenek legalább is nagyon ritkák lehetnek, mivel a hybridsporogoniumok legtöbbnyire sterilisek maradnak, spórák bennök egyáltalában nem fejlődnek vagy legfeljebb fejlődésnek indulnak, de meg nem érnek, amint teljesen érett spórákat a hybrid thekákban eddig valóban még nem is észleltek. Általában spontán, valamint kísérleti keresztezésekéről még igen hiányos és gyér adataink vannak és ezeknek legtöbbje nem is fajkeverékekről, hanem csak hybrid mohthekákról szól, mint pl. a genushybrid *Physcomitrium pyriforme* BRIDS ♀ × *Funaria hygrometrica* SIBTH. ♂, a fajhybridek: *Funaria fascicularis* SCHIMP. ♀ × *Funaria hygrometrica* SIBTH. ♂, *Orthotrichum anomalum* HEDW. ♀ × *Orth. stramineum* HORNSCH. ♂ etc.

Mindezekből kitetszik, hogy a *Mohák*-nál az új alakok keletkezése fajkeveredés folytán igen könnyen lehetséges, de a hybrideket legtöbbnyire meddőségük jellemzi, e helyett azonban annál inkább gondoskodik a természet ivartalan úton való fennmaradásukról és szaporodásukról.

A *Mohák* hybridizálásáról tehát ugyanaz áll, mint a

dioecikus *Mohák* apospóriájáról, melyből kifolyólag szintén új alakok állhatnak elő, és melyekről a két MARCHAL (l. p. 141. i. m.) számos éven át folytatott, felette érdekes és tanulságos kísérleti vizsgálataik és megfigyeléseik alapján kimondták, hogy „új formák, melyeknek a tipikus fajtól absolute eltérő ivari jellegük van és melyek arra törekednek, hogy ivartalan úton szaporodjanak és fennmaradjanak“.

Parthenogenesis a *Mohák*-nál mindeddig ismeretlen, de előfordulhatna itt is, ha a sporogonium archesporium-sejtjeiben reduktíós magoszlás helyett aequatiós osztódás menne végbe teljes separációval; mert akkor diploidmagvú homospórák keletkeznének, a ♀-magvakból diploid protonema hajtana ki, ezen diploidszáracskák fejlődnének és utóbbiakon csak archeogoniumok diploid petesejttel képződnének, ily, tisztán ♀-chromosomás diploid magot tartalmazó petesejtek pedig már nem szorulnak a termékenyítésre, a nélkül, hogy valamely spermatozoiddal egyesülnének, belőlük diploid terméstest fejlődhetnék és ebben ismét a rendes módon diploid, de már csupa egynemű spóra, vagyis ♀-magvú isospóra, azaz parthenobryospóra képződnék.

Sokszorta azt a kérdést vetik fel, vajjon a sterilis, csak ivartalan úton szaporodásra képes mohafajoknak száracskái nem szintén diploid természetűek-e, tehát oly spóráktól származnak, melyek nem reduktíós, hanem aequatiós osztódás folytán állottak elő? Ha ez az utóbbi eset forogna fenn, akkor e növénykéek a fentebbiek értelmében csakis diploidnövénykéek lehetnének vagy éppen parthenogenetikus növénykéek és ivarzási képességüket veszített fajkeverékek, mert ez utóbbiaknak somatikus sejtmagva a spórák képződésekor végbemenő reduktíós magoszlás folytán haploid-szerkezetű. Ily irányban kevésbé vagy éppen nem vizsgált sterilis mohnövénykéeket ez idő szerint csak azon okból, hogy ivarzási képességüket veszítették, általában hibrideknek tartják és valószínűleg is olyan fajta haploidnövénykéek ezek, mert ha parthenogenetikus, tehát diploidnövénykéek volnának, a sporogonium- és spóráképződés nem maradna el náluk.

III. Pteridophyta.

Mint e dolgozat első részében már kiemeltem, a *Pteridophyta* fejlődési cyclusa a pteridospórák képződésében tetőzik, melyekből itt ugyan még nem fejlődik a növényi test legtagoltabb, legfejlettebb része, mint a *Telepesek* és *Mohák* spóráiból, hanem csak egy fejletlen, néhol nagyon is csökevényes, de annál fontosabb, mintegy kiegészítő része az ú. n. előtelep vagy prothallium, amelyen az ivarszervek keletkeznek és amelyen utóbb a növényi testnek legmagasabb szervezetű, legtagoltabb részének az embryója is kialakul.

Nem egészen helyes ugyan a prothalliumot az egész növényi testnek egyik részeként feltüntetni, miután ez az anyanövénytől elkülönülten fejlődik ki és egész önállóan végzi külön életfeladatát, de ismeretesebb rendellenes esetek, amelyekben a pteridospórák már az anyanövényen hajtanak ki, a prothallium is azon képződik, vagy mint az apospor alakoknál, ahol a spórák képződése egészen elmarad és a prothalliumok bizonyos vegetatív sejtekből származnak, ezeken természetesen ivarszervek is jutnak kifejlődésre és utóbb az embryó kialakulásával a fiatal növényke is itt indul fejlődésnek; csak ez utóbbi válik el végül az anyanövénytől, hogy önállóan folytathassa életműködését.

Ily rendellenes, de egynémely fajnál normálisan is jelentkező esetekre támaszkodva, továbbá tekintettel arra is, hogy az összes *Spermatophyta*-nál az ilyen fejlődési mód már állandósult, némi joggal feltehető, hogy a prothallium, ha mindjárt önálló fejlődésű is, mégis csak az egész növényi test egyik részének tekintendő és nem külön nemzedékként értékelendő, amelyből egy másik nemzedék venné származását.

A *Pteridophyta* spóráiról általában az a felfogás, hogy kétfélék, homo- vagy isospórák és hetero- vagy anisospórák, utóbbiak ismét mint mikro- és makrospórák különböztetnek meg. A rendszertanban sokszor ezen spórák szerint csoportosítják az illető növényeket *Homosporae* vagy *Isosporae* és *Heterosporae* vagy *Anisosporae* név alatt.

Ha mármost nemcsak a spórák alakját és nagyságát, hanem és főleg a magvukat alkotó chromosomák ivari értékét és a ♂- és ♀-ivarjellegű chromosomáknak elosztási módját vesszük tekintetbe, akkor itt nemcsak kétféle, hanem négyféle spórát különböztethetünk meg, melyek nemcsak a *Pteridophyta* egyes családjait jellemzik, hanem ezeknek fejlődésébe is mélyebb betekintést nyújtanak.

Mindenekelőtt vannak *Pteridophyta*, melyeknek spórái egyfélék, úgy nagyságukra és alakjukra nézve, valamint belső szerkezetük tekintetében is teljesen megegyeznek egymással, tehát teljesen egyenlő értékűek; ezeket egyedül illeti meg az „isosporae“ közös neve.

Azután vannak *Pteridophyta*, melyek kétféle spórát termelnek, ezek alakjuk- és nagyságukra nézve kisebb-nagyobb mértékben ugyan különböznek egymástól, de még egyenlő értékű spóráknak tekintendők, noha sejtmagvukban a különböző értékű chromosomák elosztása már nem egyenlő, hanem az egyik fajta spórában a ♂-ivarjellegű chromosomák száma túlszárnyalja a ♀-ivarjellegű chromosomák számát, a másik fajta spórában pontosan az ellenkezője fordul elő; az ilyen spórát „anisosporae“-nek nevezem.

Továbbá ismeretesek *Pteridophyta*, melyeknek kétféle spórái nagyságuk, alakjuk és belső szerkezetük tekintetében teljesen egyenlőknek látszanak, de különböző értékűek, mert az egyik fajta spóráknak a magva tisztán csak ♂-ivarjellegű, a másik fajta spóráknak a magva tisztán csak ♀-ivarjellegű chromosomákból áll; ilyen spórák a „homosporae“.

Végül vannak a *Pteridophyta*-nak sokszorta leírt heterospórái, azaz kétféle spórái, melyek minden tekintetben tehát alakjuk-, nagyságuk-, külső és belső szerkezetükre és így értékükre nézve is feltűnően különböznek egymástól és régóta mint mikrospórák és makrospórák íratnak le. A mikrospórák sejtmagvuk szerkezete tekintetében a ♂-értékű homospórákkal, a makrospórák pedig a ♀-értékű homospórákkal egyeznek meg.

Az iso-, aniso- és homospórák egy és ugyanazon sporangiumokban jutnak kifejlődésre, a heterospórák ellen-

ben különböző sporangiumokban képződnek; a mikrospórák mindig nagyobb számban mikrosporangiumokban, a makrospórák ellenben csak csekély, korlátozott számban vagy csak egyesszámban, makrosporangiumokban fejlődnek. Az iso-, aniso- és homospórákat létesítő sporangiumok egyféle termőleveleken (sporophylla) jelennek meg, a mikro- és makrosporangiumok ellenben legtöbbször különböző termőleveleken fejlődnek, ritkábban egy és ugyanazon termőlevélen is képződnek, de ez akkor sajátos burokká alakul, mely mindkét fajta sporangiumot magába zár és ezekkel együtt ún. n. sporocarpiumot alkot, azonban vannak oly sporocarpiumok is, melyek csak makro- vagy csak mikrosporangiumokat tartalmaznak.

Mindezeknek a spóráknak képződését a fiatal sporangiumok archesporium-sejtjeinek négyes oszlása előzi meg. Az archesporium-sejteknek diploid sejtmagva ugyanis előbb homotipikusan két fiókmagra oszlik, majd ezen fiókmagvak is, de már heterotipikusan újból két-két fiókmagra különülnek, vagy a különböző magosztódás sorrendje fordított, ami ugyanazon eredményre vezet, az aequatiós osztódás követi a reduktív osztódást. Az anyamagnak ilyen módon végbemenő osztódására következik az archesporium-sejt egész tartalmának négy egyenlő részre való felosztása és így módon az archesporium-sejtből egyszerre négy egyenlő fióksejt, a spórák anyasejtjei állnak elő, melyekből mármost megifjodás útján egy-egy spóra, minden archesporium-nagyanyasejtből tehát négy spóra áll elő. Hogy milyen fajta spórák képződnek az archesporium-sejtből, az mindenkor és egyes-egyedül a reduktív osztódás módjától függ.

Az egyenlő értékű isospórák az anyamagnak separáció nélkül végbemenő reduktív osztódása folytán keletkeznek; az anisospórák képződésekor a reduktív magoszlás részleges separációval történik és a homospórák meg heterospórák képződésekor a reduktív magoszlás a különböző értékű chromosomáknak teljes separációjával megy végbe, de míg a homospórák minden nagyanyasejtben teljes számban jutnak kifejlődésre és valamennyi, úgy a ♂-, mint

a $+$ -magvú homospóra képes a továbbfejlődésre, addig a mikrospórák, ha teljes számban ki is fejlődnek, csak részben, valószínűleg azoknak csak az egyik fele, a σ -magvúak hajtanak ki, másik fele, a $+$ -magvúak pedig steriles maradnak, kihajtásra nem képesek; vagy csak a fele, a σ -magvúak képződnek ki teljesen; a másik fele, a \pm -magvúak nem jutnak kifejlődésre, mivel már a magoszláskor azon fiókmagvak, melyek a \pm -chromosomákat öröklök, feloldódnak és anyaguk a σ -chromosomás testvérmagvak erősítésére használandó fel; a makrospórák képződésénél végül a sejtmag osztódási módja ugyanaz, de az arche-sporium-sejtekből ily módon keletkező fióksejtek közül az egész makrosporangiumban csak négy, ritkábban csak egyetlenegy jut teljes kifejlődésre, míg a többi mind ezen megmaradó és továbbfejlődő fióksejt feltáplálására szolgál; ez utóbbiakból itt is végül megifjodás folytán a makrospórák állanak elő, melyek a sporangium üregét teljesen kitöltik. Ezen makrospóráknak a magva természetesen tiszta \pm -chromosomákból épül fel, de nem lehetetlen, hogy a makrosporangiumokban is σ -magvú makrospórák keletkeznek, de ezek a \pm -magvú mikrospórákhoz hasonlóan csak mint sterilis makrospórák szerepelhetnek.

Nem tartom lehetetlennek, sőt igen valószínűnek, hogy a heterosporás *Pteridophyta*-nál a separációs magosztódás már a sporangiumok őanyagsejtjében megy végbe, úgy, hogy ennek folytán a teljesen kifejlett mikrosporangiumoknak összes sejtjei már tiszta σ -chromosomás sejtmagot, a makrosporangiumoknak összes sejtjei pedig már tiszta \pm -chromosomás sejtmagot tartalmaznak; vagy a separáció már a sporophylla kezdeményes sejtjében következik be, a mint ez a mikrosporophyllás és makrosporophyllás fajoknál feltételezhető, a hol a mikrosporophyllá-n mindig csak mikrosporangiumok, a makrosporophyllá-n pedig csak makrosporangiumok fejlődnek.

Ritkábban a makrospórák a makrosporangiumokban nem reduktív magoszlás, hanem separációval járó aequatív magoszlás folytán képződnek. Az ilyen módon szintén

csak korlátozott számban keletkezett diploidmagvú makrospórát parthenospórának nevezik, mert a parthenogenetikus úton szaporodó alakokra jellemzők. Ilyen parthenospórát eddig csak egy-két *Marsilia*-fajnál (pl. *Mars. Drummondii*) és néhány *Selaginella*-fajnál (pl. *Sel. rubricaulis*, *Sel. spinulosa*, *Sel. brasiliensis*) észlelték. Még más parthenospórás *Selaginella*-fajoknál a parthenospórák képződése bizonyára másként is folyhatik le és a diploid sejtmagvuk is ennek következtében más szerkezetű.

Úgy, mint a makrospórák helyett, valószínűleg az isospórák, anisospórák és homospórák helyett is keletkezhetnek parthenospórák, ha t. i. az archesporium-sejtben a magoszlás csak homotipikusan folyik le separációval, reduktív oszlás pedig nem megy végbe. Biztos adataink erre nézve nem állanak ugyan még rendelkezésünkre, de az eddig ismert apogam fajok behatóbb vizsgálatai bizonyára ilyenekkel is fognak szolgálni.

Ha az archesporium-sejt (gonotokont) osztódó sejtmagvának chromosomái közvetlen az osztódás előtt bivalensekké lesznek oly módon, hogy két egyszerű vagy univalens, egy $-$ - és egy $+$ -ivarjellegű chromosoma egymás mellé kerülve, egymással összetapad, akkor a spórák (gonok) képződésekor a chromosomák számának reduktívja csak látszólagos, mert ez akkor tulajdonképpen már a bivalens chromosomák képződése folytán, közvetlen a spórák nagyanyasejtjében levő magosztódása előtt folyik le és maguk a spórák a tiszta aequatív osztódásnak az eredményei, mely legutolsó magoszlás már a bivalens chromosomáknak univalens chromosomákra való szétválásával fejeződik be.

A *Pteritophyta* négyféle spóráinak keletkezési módját szem előtt tartva, könnyen kimutathatjuk, hogy az archesporium-sejtekből milyen pteridospórák képződhetnek, akár milyen páros- vagy páratlanszámú chromosomákból álló magot is veszünk fel azokban; kiderül ugyanis, hogy:

1) isospórák mindig csak olyan archesporium-sejtekből állhatnak elő, amelyeknek diploid sejtmagva 4, 8, 12, 16, 20 etc. chromosomából épült fel, tehát chromosomáinak a

száma olyan, mely 4-vel osztható. Az ilyen spórákat termelő *Pteridophyta* a legtöbb *Eufilicinae*, mint pl. a *Hymenophyllaceae* (40 chromosomás spóramaggal), a *Cyatheaceae* (60) a legtöbb *Polypodiaceae* (32, 36, 60, 40, 64, 72, 96, 100), az *Ophioglossaceae* (40—100) és a *Lycopodineae* között a *Psilotaceae* (48) etc;

2) anisospórák mindig csak olyan archesporium-sejtekből fejlődhetnek, amelyeknek diploid sejtmagva páratlanszámú chromosomákból áll, vagy ha párosszámúak, a számuk legalább is 6. Ha 6 vagy 8, akkor az ilyen archesporium-sejtből csak kétféle anisospóra képződhetik; ha 10 vagy 12, akkor négyféle, ha 14 vagy 16, akkor hatféle, ha 18 vagy 20, akkor nyolcféle anisospóra keletkezhetik. Oly archesporium-sejtekből, melyeknek sejtmagva páratlanszámú chromosomákból épül fel, mindenkor annyiféle anisospóra állhat elő, ahány chromosomából épült fel az anyamag, tehát ha 5-chromosomás az anyamag, 5-féle anisospóra, ha 7-chromosomás, 7-féle anisospóra, fejlődhetik és így tovább. Minden esetben azonban, bármilyen nagy is a páros- vagy páratlanszámú chromosomáknak a száma, egy és ugyanazon fajnak a sporangiumaiban csakis kétféle anisospóra jut kifejlődésre, mégpedig felerészben olyan anisospórák, amelyeknek sejtmagvában a két külön-nemű chromosomáknak a száma a másik fajta anisospórák sejtmagvát alkotó két külön-nemű chromosomák számával az anyamagot alkotó külön-nemű chromosomák számára kiegészül. A ♂- és ♀-ivarjellegű chromosomák elosztási módja egy és ugyanazon fajnál u. i. mindenkor csak ugyanez lehet. A kétféle anisospóra közötti különbség gyakran már külsőleg is mutatkozik és másodlagos ivari jellegként is érvényesülhet a leírásokban. Kétféle anisospóra, melyek külső alakjukra és általában szerkezetükre nézve is kisebb-nagyobb mértékben eltérnek egymástól, mindeddig csak kevés *Pteridophyta*-nál állapított meg, így az *Eufilicinae* között pl. némely *Athyrium*-fajoknál (38, 42 chromosomás spóramaggal) és az *Osmundaceae*-nél (22); a *Lycopodineae* között a *Lycopodiaceae*-nek vannak kétféle anisospórái, de

ezeknek sejtmagvában a chromosomaszám még ismeretlen. Behatóbb és kiterjedtebb vizsgálatok bizonyára még sok más *Pteridophyta*-nál is, ahol mindeddig csak egyféle isospórák íratnak le, kétféle anisospóra képződéséről fognak beszámolni;

3) homospórák és épen úgy heterospórák mindig csak olyan archesporium-sejtekből fejlődhetnek, amelyeknek diploid sejtmagva 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 etc. chromosomából áll, tehát párosszámú chromosomákból épült fel, de fejlődhetnek oly archesporium-sejtekből is, amelyeknek magva páratlanszámú, pl. 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19 etc. chromosomából áll, ha ezeknek reduktíós osztódása ugyanis teljes separációval megy végbe, csakhogy ez esetben a homo- vagy heterospórák egyik felénél a sejtmag egy chromosomával többet tartalmaz, mint a homo- vagy heterospórák másik felénél. A homospórák, amint ez már más helyen is kiemelttem, egyenlő szerkezetű homosporangiumokban, a heterospórák ellenben mindig elkülönülten különböző heterosporangiumokban fejlődnek. Homospórák vannak az *Eufilicineae*-hez tartozó *Parkeriaceae*-nél és általában a most élő *Equisetineae*-t (45—50, 115 chromosomás spóramaggal) jellemzik. A heterospórák előfordulása az összes *Hydropteridineae*-re jellemző, tehát az *Isoetineae*-re is, amelyeket szintén ide kell számítanunk, úgy mint az *Euhydropterides*-re (4, 8, 16) és az összes *Lycopodineae ligulatae*-re, valamint a *Selaginelleae*-re és a fossilis *Lepidodendreae*-re is. A *Filicineae*-hez sorozandó fossilis *Cycadofilicinae* is heterospórás növények voltak, épen úgy a fossilis *Euequisetineae* és valószínűleg az ugyancsak az *Equisetineae*-hez tartozó fossilis *Sphenophyllinae*.

Az isospórák és általában az anisospórák kihajtása után is oly prothallium fejlődik, amelyen úgy ♂-, mint ♀-ivarszervek, antheridiumok és archegoniumok jelennek meg. Ezek a prothalliumok tehát kétivarúak, de míg az isospórákból mindig csak egyféle prothalliumok fejlődnek, addig az anisospórákból fejlődő prothalliumok sejteik szerkezetében mégis kétfélék. Ritkábban előfordul az, hogy

az *Anisosporeae* prothalliumain nem mind a kétféle, hanem csak egyféle ivarszerv fejlődik ki, a prothalliumok tehát egyivarúak; bizonyos tenyészési viszonyok között az antheridiumok képződése elmaradhat és rajta csak archeoniumok fejlődnek, vagy megfordítva, az archeoniumok képződése marad el és csak antheridiumok fejlődnek rajta. Első esetben a prothalliumok ♀-, utóbbi esetben ♂-prothalliumok volnának, tehát úgy mint a *Mohok*-nál, ahol az anisospórákból fejlődő protonemán szintén kétféle, ♂- és ♀-nemű egyének állhatnak elő.

Az *Isosporeae*-nél ismeretesek olyan esetek is, ahol a prothalliumokon sem antheridiumok, sem archeoniumok nem fejlődnek ki, a prothalliumok tehát látszólag sterilisek, azonban mégsem azok, mert keletkezik rajtok embrió, amennyiben a prothalliumon a vegetatív sejtek gyorsabb osztódása folytán kis dudorok fejlődnek, amelyeknek egyike vagy másika csakhamar jól tagolt embrióvá alakul és ebből azután gyorsan kialakul a fiatal növényke. Ez az apogamiának egy esete.

A homosporák közül némelyek antheridiumos, mások archeoniumos prothalliumot létesítenek. A heterosporák közül a mikrospórák csak csekély fejlettségű, vagy egészen csökevényes ♂-prothalliumot, a makrospórák pedig szintén csak igen fejletlen ♀-prothalliumot fejlesztenek. Mind a homo-, mind a heterosporákból származó prothalliumok tehát mindenkor egyivarúak.

Haploidmagvú pteridospórákból keletkező haploid prothalliumokon az antheridiumok és archeoniumok fejlődése mindig lényegesen függ az illető pteridospórák sejtmagjának szerkezetétől, chromosomikus értékétől, mely természetesen az illető prothallium összes sejtjeinek magvára is átöröklődik.

1) Az *Isosporeae* antheridiumainak és archeoniumainak fejlődésekor azon prothallium-sejtben, amelyből ugyanis egy antheridium vagy archeonium származik, a sejtmag tipikusan oszlik teljes separációval két különmemű fiókmagra és erre ezen osztódó kezdősejtből két fióksejt kelet-

kezik, amelyek közül az egyik a σ -chromosomás magot, a másik a φ -chromosomás magot öröklí. Ha mármost antheridium van keletkezésben, akkor a többnyire már gyengén kiemelkedő felületi fióksejt, mely a σ -chromosomás magot örökölte, az antheridiumnak tovább osztódó anyasejtjévé lesz, a másik, alatta lévő fióksejt pedig mint az antheridium basális sejtje már többnyire osztatlan marad. Az archegoniumok képződésekor ugyanaz a folyamat megy végbe, azonban azzal a különbséggel, hogy a φ -chromosomás fiókmagot az erősebben kiemelkedő felületi fióksejt öröklí, melyből tovább az archegonium alakul ki, míg az alatta fekvő σ -magvú testvérsejtje, mint szintén basális sejt, már lényeges osztódásokon nem megy keresztül. Ígyképen, bármily módon is folyik tovább az ivarszervek fejlődése, az antheridiumoknak összes sejtjei σ -magvúak lesznek, az archegoniumok összes sejtjeinek pedig csak egy-egy φ -chromosomás mag fog jutni. Az antheridiumokban fejlődő spermatozoidák magva tehát szintén tiszta σ -ivarjellegű chromosomákból fog állani, az archegoniumokban kialakuló petesejt magvát pedig tisztán csak φ -ivarjellegű chromosomák fogják alkotni. Ha a kezdősejt magvának az aequatiós osztódása separáció nélkül menne végbe, akkor úgy a spermatozoidák magva, valamint a petesejt magva felerészben σ -, felerészben φ -chromosomákból épülne fel, ami fel nem tehető, bár ebben az esetben is, úgy mint az előbbiben, ilyen két ivari elem egyesüléséből ugyanilyen, azaz felerészben σ -, felerészben φ -chromosomákból álló diploid csírmag állana elő. De az sem igen feltehető, hogy a separációs osztódás közvetlenül csak az ivari elemek képződésekor következne be, amikor azután az antheridiumban fejlődő spermatozoidáknak a fele σ -chromosomás, másik fele φ -chromosomás sejtmagot örökölné, tehát az antheridiumban kétféle spermatozoid fejlődne; az archegoniumban pedig a petesejtnek jutna a hasisejt utolsó osztódásakor kikerülő φ -chromosomás fiókmag, testvérsejtjének, a hasicsatorna-sejtnek pedig annak σ -chromosomás testvérmagva.

2) Az *Anisosporeae*-nél az antheridiumok és archegoniumok képződési módja lényegében ugyanaz, mint az *Isosporeae*-nél, akár a prothallium-sejtek magvában több a ♂-, mint a ♀-ivarjellegű chromosoma, akár a prothallium-sejtekben a különmemű chromosomák fordított arányszámban vannak képviselve, csak az ivarszervek kezdősejtjének kialakulásában van itt a különbség, amennyiben oly prothalliumokon, melyeknek sejtmagvai több ♂-, mint ♀-chromosomából állanak, az archegoniumok kezdősejtjében a magnak első separációs osztódása folytán, még nem állhat elő egy olyan fiókmag, mely tisztán csak ♀-chromosomákból állana és az ilyen, még ♂- és ♀-chromosomákból felépült magot öröklő fióksejt természetesen még nem lehet az archegonium anyasejtje; a separációs osztódás tehát megismétlődik, míg végül már egy olyan fióksejt keletkezik, amely már tisztán ♀-chromosoma szerkezetű magot örököl és ebből indul azután a rendes módon az archegonium fejlődése. A másik fajta prothalliumokon, melyeknek sejtmagvai több ♀-, mint ♂-chromosomából épültek fel, viszont az antheridiumok fejlődésekor alakulnak ki ugyanily módon a kezdősejtek. Az antheriumokban tehát itt is csak egyféle, tiszta ♂-magvú spermatozoidák fejlődnek, az archegoniumokban pedig tiszta ♀-magvú petesejt képződik és az ilyen elemek egyesüléséből szintén oly diploid csirama áll elő, amelyben felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomák lesznek majd. Ha mindkétféle prothalliumon végbe menne a kezdősejt magvának az aequációs osztódása separáció nélkül akkor úgy az antheridiumok, mint az archegoniumok sejtmagvai ugyanolyan szerkezetűek volnának, mint az illető prothallium somatikus sejtmagvai és ugyanolyanok, mint az őket létesítő anisospórák sejtmagva, vagyis ♂- és ♀-ivarjellegű chromosomákból tevődne össze. Ez esetben tehát a sejtmag szerkezetét tekintve itt kétféle antheridiumok és kétféle archegonidiumok képződnének és ennek megfelelően a fajnak kétféle spermatozoidjai és kétféle petesejtjei is volnának és ezen elemeknek egyesüléséből már háromféle csirama képződhetnék, két esetben

ugyanis olyan, melynek szerkezete a spórákat termő anyanövény somatikus sejtmagvának szerkezetével egyeznék meg, két esetben pedig olyanok, melyeknek chromosomikus összetétele egészen más volna.

Ha a fajhoz tartozó egyéneknek egyik része oly prothalliumokat képezne, amelyeken a leírt módon csak egyféle spermatozoidák és egyféle petesejtek keletkeznének, az ugyanazon fajhoz tartozó egyéneknek másik része pedig oly prothalliumokat létesítené, amelyeken, az épen leírt módon, kétféle spermatozoidák és kétféle petesejtek jutnának kifejlődésre, akkor ezen háromféle spermatozoid és háromféle petesejt, tehát a hatféle különböző elem között lehetséges kilencféle egyesülésből összesen kétféle csiramag képződnék, még pedig három esetben olyan, melynek szerkezete a spórákat termő anyanövény somatikus sejtmagvainak a szerkezetével azonos volna, hat esetben pedig olyan csiramagvak képződnének, amelyekben a ♂- és ♀-ivarjellegű chromosomák különböző elosztást mutatnának és ezekből azután természetesen nemcsak az anyanövénytől eltérő, hanem egymástól is különböző új egyének fejlődnének.

Ha a separációs osztódás közvetlenül az ivari elemek képződésekor következne be, akkor itt a kétféle antheridiumokban háromféle spermatozoid keletkeznék, még pedig tiszta ♂-chromosomás és ♂♀-chromosomás magot tartalmazó spermatozoid az egyik fajta antheridiumban és tiszta ♀-chromosomás és az előbbivel teljesen azonos ♂♀-chromosomás magot öröklő spermatozoid a másik fajta antheridiumban; a kétféle archegoniumokban hasonlóan szintén háromféle pete képződhetnék, de feltehető az is, hogy csak kétféle pete létesül, olyan, amely tiszta ♀-chromosomákból álló magot és olyan, amely tiszta ♂-chromosomás magot tartalmazna. Ezen hatféle elem egyesülése ötféle csiramagot eredményezne, egy-egy esetben egyfélélt, két-két esetben kétfélélt és három esetben egyféle csiramagot; ha pedig csak ötféle elemet, azaz 3-féle ♂-és 2-féle ♀-elemet veszünk fel, akkor ezeknek az egyesülése szintén ötféle csiramagot eredményezne, mégpedig egy-egy esetben négyfélélt és két esetben egyféle csiramagot.

Az előbbi, separációs osztódás nélküli és ez utóbbi, separációs osztódással kapcsolatos eshetőségek is csak épen felvethetők, de előfordulásuk el nem képzelhető.

3) A *Homosporeae*-nél az antheridiumok és archegoniumok kezdősejtje, úgy mint az *Isosporeae* és *Anisosporeae*-nél, szintén egy kidudorodó felületi prothallium-sejt, amelynek magva aequációs osztódással kettéosztódva az egész sejt osztódását is maga után vonja. Ezen kezdősejtből lesz ily módon a ♂-prothalliumon az antheridiumnak a prothallium felületére kiálló anyasejtje és az alatta fekvő basális sejtje, a ♀-prothalliumon ellenben előáll az archegoniumnak még erősebben kiemelkedő anyasejtje és basális sejtje. Mind a két fióksejtnek a magva természetesen a kezdő sejt magvának a szerkezetével egyezik meg és így az összes spermatozoidák csak ♂-magvúak, a petesejtek pedig csak ♀-magvúak lehetnek. Ezen elemek egyesülése ismét csak olyan diploid csíramagot eredményez, amely felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból áll.

4) A *Heterosporeae*-nél is, ahol a ♂-ivarjellegű mikrospórák és a ♀-ivarjellegű makrospórák különböző sporangiumokban fejlődnek, meg van annak a lehetősége, hogy úgy ♂-magvú, mint ♀-magvú mikrospórák, valamint ♀-magvú, de ♂-magvú makrospórák is képződhetnek, mely utóbbi eset azonban nem igen valószínű; felteendő továbbá, hogy csakis a ♂-magvú mikrospórák képesek kihajtani, a ♀-magvú mikrospórák pedig mindenkor sterilisek maradnak. Az antheridiumok képződése a csökevényes ♂-prothalliumokon egészen úgy indul meg, mint a *Homosporeae*-nél és ugyanily módon, mint ezeknél, indulnak fejlődésnek a többsejtű, de szintén fejletlen +-prothalliumoknak felületi sejtjeiből az archegoniumok is. Ennek megfelelően a spermatozoidák itt is mind ♂-magvúak, a petesejtek magva pedig tisztán csak ♀-chromosomákból áll és az ilyen elemek egyesülésének az eredménye szintén egy diploid csíramag, amely felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból épül fel.

A makrospórák helyett a néhol fejlődő parthenospórákból csökevényes prothalliumok állanak elő, melyeknek összes

sejtjei, mint maguk a parthenospórák, diploidmagvúak; miután pedig a magvuk tisztán ♀-chromosomákból áll, rajtuk ezért csak archegoniumok fejlődhetnek, a bennük kialakuló petesejt szintén diploidmagvú és így a megtermékenyítésre nem szorul, belőle termékenyítés nélkül fejlődik egy diploid embrió és ez csakhamar új parthenogenetikus egyénné növekszik fel, melynek ily módon összes somatikus sejtmagvai tisztán ♀-chromosomákból állanak. Parthenospórának még nem tekintendők azonban azon diploid, tisztán ♀-chromosomákból felépült makrospórák, amelyek a diploidmagvú archesporium-sejtekből aequatiós és nem reduktíós osztódásból jönnek létre, de amelyekből azután már a partheno-spórákat érlelő diploid parthenogenetikus egyének származnak. Ugyanez az eset előfordulhat az *Isosporae*-nél is, csahogy itt a haploid isospórák helyett a separációval végbemenő aequatiós osztódás folytán diploid isospórák állanak elő, amelyekből azután szintén diploid prothallium fejlődik diploidmagvú archegoniumokkal. Az ugyancsak diploid-szerkezeténél fogva már termékenyítésre nem szoruló petesejtből itt is diploid embrió lesz és ebből a diploid spóratermő növény fejlődik ki, de ez utóbbi már csak diploidmagvú parthenospórákat termelhet. Néhol a diploidmagvú prothalliumon a vegetatív sejtekből is fejlődhetik embrió (diploid apogamia).

Mindezekből kitetszik, hogy e négyféle spóranak normális továbbfejlődéséből a *Pteridophyta*-nál mindenkor embrió keletkezik, amelynek összes somatikus sejtjeiben diploid sejtmag van és ez, a parthenogenetikus alakok kivételével, mindenhol felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból áll.

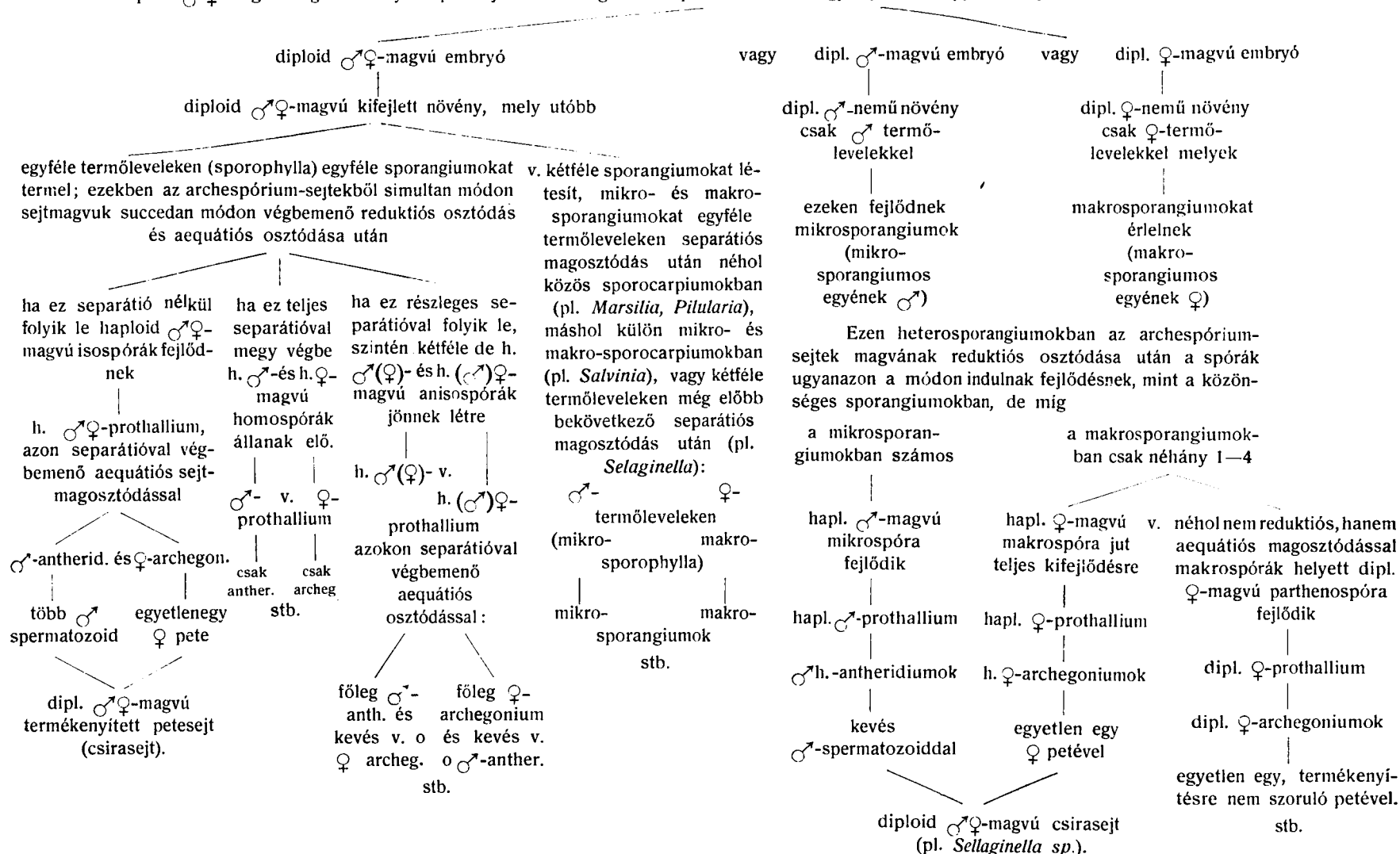
(Lásd: *Pteridophyta* c. mellékletet.)

Míg az isospórás, de különösen az anisospórás *Pteridophyta*-nak vannak fajai, amelyeknek egyénei, ha nincs is közöttük ivari különbség, mégis feltűnőbb morphologiai különbséget mutatnak fel, addig a heterospórás *Pteridophyta*-nál ismeretesek olyan fajok, amelyeknek egyénei főleg abban térnek el egymástól, hogy rajtuk az ivarszerveket mintegy magukban rejtő mikro- és makrospórák különböző elosztásban vannak kifejlődve. Így némely fajoknál a mikro- és makrospórákat érlelő egyének mellett még oly egyének is vannak, amelyek csak mikrospórákat, mások csak makrospórákat termelnek; ily fajoknak vannak tehát kétivarú ($\sigma^7\eta^7$) és egyivarú, hímnemű (σ^7) és nőnemű (η^7) egyéneik; e fajok trioecikus fajok, pl. *Selaginella atroviridis*, *Sel. substipitata* és mások. Más ritkább fajoknál, pl. *Selaginella rupestris*, eddig csak egyivarú egyének, mégpedig csak makrospórás egyének ismeretesek; feltehető, hogy az ilyen fajoknál, ha nem szaporodnak parthenogenetikus úton, még oly egyének is előkerülhetnek, amelyek mikrospórákat érlelnek; ily fajok tehát dioecikusak volnának. Oly fajok, amelyeknek egyes egyénei rendellenesen vagy csak makrospórákat, vagy csak mikrospórákat érlelnek, nem tartoznak a ritkaságok közé.

Mindezekből arra következtethetünk, hogy a kétivarú, felerészben σ^7 -, felerészben η^7 -chromosomákból álló somatikus diploid sejtmaggal bíró egyénektől eltérőleg, a η^7 -nemű egyéneknek összes somatikus diploid sejtmagvai csak η^7 -ivarjellegű chromosomákból állanak és a σ^7 -nemű egyének összes sejtjeikben csak σ^7 -ivarjellegű chromosomákból felépült sejtmagot tartalmaznak és míg ennek következtében a kétivarú egyéneken makrosporangiumok és mikrosporangiumok is vagy egy és ugyanazon hajtáson, füzérben fejlődnek (hermaphroditikus $\sigma^7\eta^7$ -egyének) vagy elkülönülten, különböző hajtáson, füzérekben jelennek meg (monoecikus, egylaki $\sigma^7 + \eta^7$ -egyének) és a makrospórák sejtmagva tisztán η^7 -ivarjellegű chromosomákból, a mikrospórák sejtmagva tisztán σ^7 -ivarjellegű chromosomákból épül fel (az ellenkezője nem valószínű), addig a σ^7 -nemű egyének mikrosporangiumaiban mindig csak σ^7 -chromoso-

Pteridophyta.

A diploid ♂♀-magvú megtermékenyített petesejtéből csiramagvának separáció nélküli vagy separációs tipikus magosztódással fejlődik:



más magot tartalmazó mikrospórák és a ♀-nemű egyének makrosporangiumaiban mindig csak +-chromosomás magot tartalmazó makrospórák fejlődnek. Ilyen egyivarú egyének csak a diploid csiramagnak első, teljes separációval végbemenő aequatiós osztódásából állhatnak elő, míg a kétivarú egyének fejlődését a csiramagnak separáció nélküli aequatiós osztódása határozza meg.

Mind a ♂-nemű, mind a +-nemű egyének azonban úgy is állhatnak elő, hogy a kétivarú egyéneken, amelyeknek a magvai felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból állnak, vagy a makrosporangiumok vagy a mikrosporangiumok képződése valami belső oknál fogva elmarad és akkor az első esetben az egyének csak mikrosporangiumokat mikrospórakkal, az utóbbi esetben pedig csak makrosporangiumokat makrospórakkal érlelnek. Ez általában a trioecikus *Selaginella*-fajoknál figyelhető meg, mert itt némely egyéneken a fertilis makrosporophylla-n kívül sterilis mikrosporophylla is található, más egyéneken pedig a fertilis mikrosporophylla-n kívül sterilis makrosporophylla is vannak jelen. Mindennek az okát valószínűleg szintén a sejtmagosztódás módjában lehetne keresni; így feltehető, hogy a fertilis makrosporophylla fejlődése oly ♂♀-egyéneken marad el, melyek egy olyan csiramagot tartalmazó csirasejtből fejlődtek, melynek a ♂-ivarjellegű chromosomái egy ♂-nemű és nem egy ♂♀-nemű szülőtől származtak; fertilis makrosporophylla pedig a sterilis mikrosporophylla mellett csak oly ♂♀-egyéneken jelenhetnek meg, amelyek oly csiramagból származnak, amelynek ♀-ivarjellegű chromosomái egy ♀-nemű és nem egy ♂♀-nemű szülőtől eredtek.

A dioecikus fajoknak, mint már említettem, kétféle egyénei, nevezetesen ♂-nemű, azaz mikrospórás és ♀-nemű, azaz makrospórás egyénei vannak. Ezeknek a fejlődését szintén a ♂♀-chromosomás csiramagból eredő ♂♀-értékű somatikus sejtmaggal bíró egyéneknek egyszerű átalakulásával lehetne magyarázni, hogy t. i. a fajhoz tartozó egyének egyik részén a fertilis makrosporophylla-, a másik részén a fertilis mikrosporophylla képződése marad el.

Azonban az eddig csak hiányosan ismert dioecikus fajokon, ha ilyenek egyáltalában még léteznek, ez a folyamat nem látszik beigazolódni, mert a megfigyelt egyéneken csak egyféle sporophylla-t találtak, a másik fajta sporophylla-t még sterilis állapotban sem észlelték. Ily dioecikusfajokról tehát feltehetjük azt, hogy az összes egyéneiknek a somatikus sejtmagvai ép oly szerkezetűek, mint az általuk termelt spóraké, vagyis a ♂-nemű egyéneknek összes somatikus sejtmagvai a mikrospórák magvaihoz hasonlóan tisztán csak ♂-ivarjellagú chromosomákból épülnek fel, a ♀-nemű egyéneknek somatikus sejtmagvai pedig, úgy mint a makrospórák magva, tisztán ♀-ivarjellegű chromosomákból állanak. Az ilyen egyének létrejöttét a felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból álló diploid csiramagnak az első osztódásával magyarázhatjuk meg. Ez itt csak a teljes separációval végbemenő aequációs osztódás lehet, amelybe kifolyólag egy tiszta ♂-chromosomás és egy tiszta ♀-chromosomás fiókmag keletkezik; előbbit ugyanis a csirasejtnak egyik, utóbbit a csirasejtnak másik fióksejtje örökli. A magasabbrendű heterospórák *Pteridophyta*-nál, mint ismertes, az embrió-fejlődés csak az egyik fióksejtből indul meg, míg a másik fióksejt csirafüggesztővé lesz; ha mármost az embrió azon fióksejtből fejlődik, amely a ♂-chromosomás fiókmagot örökölte, ♂-nemű egyén lesz belőle, ha pedig azon fióksejt lesz az embrió ősanýasejtje, amelybe a ♀-chromosomás fiókmag jutott, belőle ♀-nemű egyén származik; előbbinek összes sejtjei tehát az aequációs osztódások folytán csak ♂-chromosomás magot, utóbbinak összes sejtjei csak ♀-chromosomás magot tartalmazhatnak majd.

Csirafüggesztő (suspensor) csak a magasabbrendű heterospórák *Pteridophyta*-nál a *Selaginellaceae*-nél fejlődik, ezen növények pedig legtöbbször kétivarúak, hermaphroditikusak (♂♀) vagy monoecikusak (♂+♀) és mint már említettem is, csak ritkán dioecikus vagy trioecikus növények. Valamennyinek a csirafüggesztője egyformán fejlődik, mivel pedig a kétivarú *Selaginella*-fajoknál a csiramagon az

aequációs osztódás nem separációval, hanem separáció nélkül megy végbe és így mindkét fiókmagva teljesen egyenlő értékűvé lesz, az embrió somatikus sejtmagvai, úgy mint a csirafüggesztő sejtmagvai is, felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból fognak állani, vagyis a fajhoz tartozó összes egyének somatikus sejteikben teljesen egyenlő értékű ♂♀-chromosomás sejtmagot tartalmaznak.

A csiramagnak első osztódása az összes kétivarú, heterospórás *Pteridophyta*-nál tehát separáció nélküli aequációs osztódás; ugyanolyan lehetne általában a dioecikus és trioecikus fajoknál is; a dioecikus fajoknál azonban ez valószínűleg mindig separációval végbemenő aequációs osztódás, amelynek eredményeként azután somatikus sejteikben ♀-chromosomákból álló sejtmagot tartalmazó + -egyének és (?) tisztán ♂-chromosomás magvú ♂-nemű egyének állanak elő; a trioecikns fajoknál pedig a kétivarú egyének separáció nélküli aequációs osztódás folytán és az egyivarú, azaz ♂-nemű és + -nemű egyének valószínűleg teljes separációval végbemenő aequációs osztódás folytán keletkeznek de ez utóbbiak abban az esetben, ha a ♂+ -nemű egyének átalakulásából állanak elő, ugyancsak separáció nélküli osztódással leszármaztathatók.

Hermaphroditikus (♂♀) vagy monoecikus (♂+ +) egyének a *Pteridophyta*-nál előállhatnak a csiramagnak részleges separációjával végbemenő aequációs osztódással is; ha tehát a csiramag első osztódásakor a két fiókmag sem a ♂-, sem a ♀-ivarjellegű chromosomáknak a felét nem örökli, hanem a csiramagnak már kettéhasadt, különmemű chromosomái úgy rendezkednek el két csoportban, hogy az egyik csoport egynemű chromosomáinak a száma a másik csoport ugyanolyan nemű chromosomáinak a számával az eredeti számra kiegészül. Az ily szerkezetű sejtmagot tartalmazó sejtekből felépült egyéneket természetesen szintén csak ♂♀-nemű egyéneknek tekintjük, de az ilyen egyéneken a makro- és mikrosporangiumok csak aránytalan számban fejlődhetnek, esetleg a sporangiumoknak egyik vagy másik neme csak csökevényesen kifejlődik, vagy fejlődése

egészen is elmarad, amint ez pl. ily okból talán azon egyéneknél történik meg, amelyeken a sporophylla egyik vagy másik neme sterilis marad. Ily egyének azután legkönnyebben alakulhatnak át, vagy csak makrosporangiumokat, vagy csak mikrosporangiumokat érlelő, azaz egyivarú egyénekké.

Mivel az előzőekben az apogamia- és aposporiáról ismételtelen is volt szó, erre vonatkozólag röviden még a következőket említem meg.

Az ivartalan szaporodásnak oly esetei, melyek az ivaros szaporodáshoz legközelebb állanak és ezt mintegy helyettesítik, a *Pteridophyta*-nál épenséggel nem ritkák. Különösen áll ez az apogamiára, amikor vegetatív sejtekből indul meg az embrió-képződés, míg a parthenogenesis, vagyis a meg nem termékenyített petesejtből való embrió-képződés meglehetősen ritka.

Az apogamia itt többnyire aposporiával, azaz a spórá-képződés elmaradásával van összekötve, vagyis ú. n. aposporás apogamia. Kevésbé gyakori a sporogen apogamia, amidőn a szaporodás e neme normális spóráképződéssel is jár. Mindkét esetben lehet az apogamia ismét állandó vagy öröklött és esetleges apogamia. Előbbit az ivarzási folyamatnak nemzedékről-nemzedékre állandóan átöröklődő elmaradása jellemzi, az utóbbi pedig a különben ivaros úton szaporodó egyéneken figyelhető meg, ha azoknál abnormális viszonyok következtében a rendes, normális amphimixis lehetetlenné válik. Az állandó apogamiát diploid, az esetleges apogamiát haploid apogamiának is nevezik, de ezek az elnevezések nem mindig megfelelők. A parthenogenesis is a *Pteridophyta*-nál vagy sporogen, vagy aposporás lehet és mindkét esetben szintén vagy állandó, vagy esetleges parthenogenesis.

Az ivaros szaporodási módhoz legközelebb áll a sporogen parthenogenesis, ezt követi az aposporás parthenogenesis, amelyet sokan ovogen apogamiának is neveznek, már távolabb esik a sporogen apogamia és legtávolabb állanak az amphimixistől az aposporás apogamiának különböző esetei.

A sporogen parthenogenesisnek természetes példája a *Marsilia Drumondii*, amelynél e folyamatot magasabb hőfok behatására különben mesterségesen is előidézhetjük. A redukciós magoszlás itt a mikro- és makrospórák képződésénél elmarad, a spórák és a ♀-prothalliumok diploidmagvúak; az embrió-képződés a meg nem termékenyített petéből a zárva maradt archegoniumokban következik be; a chromosomák száma (32) a növényi test mindennemű sejtjének magvában ugyanaz, a spóramagban és a prothallium-sejtek magvában annyi, mint a teljesen kifejlett növény minden somatikus sejtmagvában; minden bizonnyal csupa ♀-ivarjellegű chromosoma van jelen. A *Selaginella rubricaulis* és *Sel. spinulosa*-nál állítólag a makrospórák képződése szintén aequatiós és nem redukciós magoszlással megy végbe és ennek következtében az embrió is a zárt archegoniumban, a meg nem termékenyített diploidmagvú petesejtből, tehát parthenogenetikusan fejlődik. Ugyanezt állítják a *Selaginella anocardia*-, *Sel. intermedia*-, *Sel. longicristata*- és a *Sel. rugulosa*-ról is, amelyeknek fertilis hajlásain, füzérein a mikrosporangiumok száma jóval a makrosporangiumok száma mögött marad, vagy ezek csak csökevényesen fejlődnek, mikrospórákat nem érlelnek, sőt fejlődésük egészen is elmaradhat, amint a mikrosporangiumoknak állandó hiánya általában a *Sel. rupestris*-t és *Sel. brasiliensis*-t jellemzi, ezek helyett azonban a makrosporangiumok feltűnően nagy számban képződnek rajtuk.

Athyrium Filix femina var. *clarissima* BOLTON és *Scolopendrium vulgare* var. *crispum Drummondiae* szép példát nyújtanak az apospórák parthenogenesis-re (ovogen apogamia). A spórák képződésének elmaradásával ugyanis itt a prothalliumok már az anyanövényen kifejlődnek, mégpedig az említett *Athyrium*-nál nemcsak a sorusokban sporangiumok helyén (sorális prothalliumok), hanem néha a levélhegyek felületese sejteiből is (apikális prothalliumok) és az említett *Scolopendrium*-nál a levéllemez szélének a sejteiből (marginális prothalliumok); ezen a minden bizonnyal diploidmagvú prothalliumokon úgy antheridiumok,

mint archegoniumok fejlődnek szép számban és a megfelelő ivarelemek is fejlődnek bennök, de a termékenyítési folyamat itt azért mégis elmarad, noha a spermatozoidák az archegoniumokba is behatolnak, azonban, amint ezt az említett *Athyrium*-nál megfigyelték, csak a hasisejtgig jutnak el, az említett *Scolopendrium*-nál pedig itt már hártáával körülzárt petére találunk; mindkettőnél az embrió a meg nem termékenyített petesejtből fejlődik. Természetesen ez az eset is a tiszta aequatiós magoszlásban leli magyarázatát.

A sporogen apogamiára példaképpen többnyire a *Lastrea pseudomas* var. *polydactyla* WILLIS. és var. *polydactyla* DADDS, továbbá az *Aspidium falcatum* és a *Nephrodium hirtipes*-t hozzák fel. Az első két alaknak a prothalliumai rendes módon termett spórákból fejlődnek. A *L. ps.* var. *polydactyla* DADDS prothalliumain az antheridiumok nagy számban, az archegoniumok azonban csak gyéren fejlődnek; a *L. ps.* var. *polydactyla* WILLIS.-nél ellenben az antheridiumok csak gyéren jutnak kifejlődésre és az archegoniumok egyáltalában nem fejlődnek. Mindkét alaknál az embrió csak valamely vegetatív prothallium-sejtből származik, a *L. ps.* var. *polydactyla* DADDS-nál mindenkor az archegoniumok közelében, sőt magának az archegoniumnak valamelyik felületi sejtjéből fejlődhetik. Érdekes ezen két alak vizsgálóinak, FARMER és DIGBY-nek* azon megfigyelése, hogy itt a prothallium sejtjeinek egyik részében a sejtmagvak chromosomáinak a száma jóval meghaladja a reduktív osztódásból kikerült fiókmagvak chromosomáinak a számát, amit ezen kutatók csak sejtmagvándorlással és szomszédos sejtek magvainak egyesülésével magyaráznak, sőt azt is állítják, hogy az embriók csak olyan prothallium-sejtekből fejlődhetnek, melyek két szomszédos sejt egyesülése folytán állanak elő és magvuk erre egymással fuzionálva, ilyenén módon diploid sejtmagra tesznek szert; e folyamatban tehát az ivarzási folyamat helyettesítőjét látják és ezt az *Uredineae* és *Ascomycetes*-nél található

* FARMER J. B. and DIGBY L.: Studies in Apospory and Apogamy in Ferns (Ann. of Botany Vol. 21. p. 161. T. 5) Oxford 1907.

hasonló folyamatával is hasonlítják össze. Ezen, mint az állandó, örökölt apogamiá-nak egy esete, tehát diploid apogamia volna. Az archegoniumoknak gyér, képződését, valamint ezeknek teljes elmaradását itt is meggyőző módon a spórák képződésekor az archespórium-sejtekben végbe-menő megosztódással magyarázhatjuk. Mind a két alak, melyet különböző varietásként írnak le, határozottan egy anisospóras fajtól volna levezethető, amelynél nemcsak két-féle, hanem úgy látszik többféle haploid anisospóra fejlődik, abban az esetben, ha ezen alakok somatikus sejtmagvaiban a chromosomák száma ugyanaz volna, mint a tipikus törzsalak somatikus sejtmagvaiban. A *Lastrea pseudomas*-nál a különböző varietások és formáknak egész sorát írják le és ismertetik, azonban csak azon alakok volnának igazi varietásai vagy formái, melyeknek sejtmagvában a chromosomák száma a törzsalak sejtmagvait alkotó chromosomák számával azonos. Ily értelemben azután sem a *L. ps.* var. *polydactyla* DADDS, sem a *L. ps.* var. *polydactyla* WILLS. nem varietásoknak, hanem külön önálló, talán kereszteződéssel keletkezett alakoknak tekintendők, semmiesetre azonban a *L. ps.* alá nem vonhatók. Az *Aspidium falcatum* és *Nephrodium hirtipes* haploidmagvú sejtekből felépült embryói haploidmagvú prothallium-sejtekből fejlődnek; érdekes azonban, hogy itt az ilyen módon apogamiával létrejött alakok sporangiumaiban azok a sejtek, amelyek különben az archespórium-sejtek csoportját képezik, kettesével spórananyasejteké egyesülnek, és ezekből azután redukciós osztódással állanak elő a haploidmagvú pteridospórák, ez tehát a haploid apogamiának egy esete volna. A *Nephrodium molle* DESV. egy különben normális fejlődésű és rendes ivarú *Haraszt*-nál bizonyos tenyészési viszonyok mellett felnevelt apogam prothalliumokon az antheridiumok nagy számban, az archegoniumok ellenben csak gyéren fejlődtek ki. Az embryo itt egy, két prothallium-sejt fuzionálásával az ivarpárnán keletkezett vegetatív sejtől származó szövetdudorból alakult ki.

Az apospórást apogamia számos esetei közül itt csak a következőket említem. A *Nephrodium pseudomas* RICH. var. *cristata apospora* DRUERY (helyesebben CROPPER)-nál a diploidmagvú prothalliumok levélszárnnyak széléből fejlődnek (marginális prothalliumok), ezeken csak antheridiumok képződnek, archegoniumok nem fejlődnek, még ivarpárnájuk sincsen ezen egyivarú előtelepeknek, de ennek helyén fejlődik apogamiával az embrió. Az *Athyrium filix femina* var. *conglomerata* STANDFIELD és a *Polystichum angulare* var. *pulcherrimum*-nak prothalliumai vagy a levélhegyek vegetatív-sejtjeiből, vagy a sporangiumok helyén keletkeznek, némelykor úgy apikális, mint sorális prothalliumok is jelennek meg. Az *Athyrium filix femina* var. *clarissima* JONES-nél a sporangium-kezdeményeknek egyes sejtjei többnyire az igen fiatal sporangiumoknak kerületi sejtjei, gyakran a sporangium nyelének sejtjei is hajtanak ki prothalliumokká (sporangialis prothalliumok); ezek is diploidmagvúak, mint a sporangium sejtjei. Ezeken a prothalliumokon úgy antheridiumok, mint archegoniumok szép számban fejlődnek, de míg az antheridiumok jól kifejtett spermatozoidákat is produkálnak, addig az archegoniumok hamarosan elhalnak, a petesejt magva felbomlik és az archegoniumoknak egész centrális sejtsora sárgásbarna színezetet nyer, olyat, mint amilyen másutt is a meg nem termékenyített archegoniumokat jellemzi. Az embrió itt a prothallium ivarpárnájának felületi sejtjeiből fejlődik. Mivel itt a chromosomák diploidszáma (90) nem azonos az *Athyrium filix femina* var. *clarissima* BOLTON-nál talált chromosomák diploidszámával (84), szintén kérdéses, vajjon e két különböző varietás egy és ugyanazon törzsfajnak a varietása, melynél a chromosomák száma ismét más (76—80) és nem-e mindkettőt szintén külön alaknak tekinthetjük, mely talán valami kereszteződésből ered. Az apospor apogamiá-ra még más szép példával szolgál a *Trichomanes Kaulfussii* var. *aposporum* és a *Trichomanes Kraussii*.

Az apospóriával járó apogamiánál valamennyi fej-

- lődési stádiumban a chromosomák száma ugyanaz marad, hogy ez a szám mármost diploid-, vagy haploid számnak tekintendő, erre nézve ERNST (Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich 1918.) azt gondolja, hogy „ez nem állapítható meg minden esetben, sőt ennek megállapítása már nem is lehetséges”. Ennek ellenében az a véleményem, hogy ez bizony minden esetben meg van állapítva és hogy itt csak diploidmagvokról lehet szó, mert a reduktíós magoszlást a *Pteridophyta*-nál mindeddig csak a spórák képződésekor ismerjük és miután ez a folyamat itt elesik, a prothallium csak egy diploidmagvú sejtből származhatik és ennek a magva is csak tipikusan osztódhatik tovább: úgy a prothallium, mint a rajta fejlődő spórás növény is minden ízében, összes fejlődési stádiumaiban csak olyan sejtekből állhat, melyeknek diploidmagva felelő részben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból épül fel, de a chromosomáknak összetétele más is lehet. Hogy ilyen apogam alakoknak csakis diploid magvaik lehetnek, az különben általános nézet az idevágó irodalomban is.

Az aposporiát és apogamiát általában külső behatásokkal magyarázzák; különösen fény- és hőviszonyokat, valamint szárazságot és sokszor kereszteződést is említene az okozójaként. Minthogy a *Pteridophyta* hybridjei általában meg sem közelítik a szüleiket a spórák képződésében, sőt teljesen sterilis hybridek is ismeretesek, igen valószínűnek tartják, hogy különösen sok kulturalaknál a kereszteződés és apogamia között genetikai kapcsolatok vannak azonban a chromosomáknak rendkívüli nagy száma, mely e növényeket jellemzi, ezen feltevés beigazolását rendkívül megnehezíti. A prothalliumok monoeciája is, mely a legtöbb *Haraszt*-ra jellemző, nagy akadály a annak, hogy a haraszt-hybrideknek keletkezési módját felderíthessük, mert sem a mesterséges apogamiának, sem a kereszteződésnek kísérleti úton való előidézésére ez egyáltalában nem alkalmas sajátosság. Vegyesen elvetett spórákból felnevelt kultúrák nem vezetnek mindig a kívánt sikerre és a kísérleti vizsgálatok alatt általánosan nyert tapasztalatok kihasználása

lása és holmi ügyes fogások alkalmazása sem jár itt mindig kellő eredménnyel.

A különböző formák között keletkezett, úgy természetes, mint mesterséges hibridek a *Filicineae*-nél nem ritkák; a különböző fajok közötti hybridizálás ismeretes különösen az *Adiantum*, *Aspidium*, *Gymnogramme*, *Phegopteris* és *Polypodium* genusokon belül; mint nemi hybridet általában a *Scolopendrium vulgare* SYMONDS \times *Ceterach officinarum* WILLD.-t említik. Az *Equisetineae*-nél legismeretesebb hybrid az apró szintelen spórákat termelő *Equisetum arvense* L. \times *Equisetum limosum* L. — A *Lycopodineae* és *Hydropteridineae*-néi a kereszteződés úgylátszik csak a fajon belül, a formák hybridjeinek a képzésére szorítkozik.

IV. Spermatophyta.

Míg a *Pteridophyta* fejlődési cyclusa az ivarszerveket mintegy eleven magába rejtő, utóbb az anyanövénytől elszakadó pteridospórák képződésében tetőzik és végül az anyanövény testén kívül a csiramag képzésében fejeződik be, addig a *Spermatophyta*-nak, az *Embryophyta* második nagy körébe tartozó összes legmagasabbrangú és szervezettű növényeknek fejlődési cyclusa az ivarszervek képzésében, a csiramag és az embrió kialakulásában éri el legmagasabb fokozatát. Az embrió fejlődésének bizonyos határozott stádiumában itt nyugalomra tér és a gondoskodó anyanövénytől a kellő további fejlődését biztosító óvóeszközökkel és óvóberendezésekkel ellátva, a magban jól elzárva, végül megválik az anyanövény testétől, hogy teljesen szabadon és önállóan előbb-utóbb folytathassa életcyclusát, melyet tulajdonképpen már az anyanövényen megkezdett volt.

Itt is, úgy mint a *Pteridophyta*-nál, az ivarszervek képződése spórákból indul ki, mégpedig úgy, mint a magasabbrendű, a heterospórás *Pteridophyta*-nál, kétféle spórákból, mikro- és makrospórákból, csakhogy ezek, mint ismeretes, itt más néven íratnak le; a *Pteridophyta* mikrospóráinak itt a σ -jellegű pollenszemcsék (pollen) felelnek meg, melyek az antherák (mikrosporangiumok) pollenzacskóiban vagy

thekáiban fejlődnek és a *Pteridophyta* makrospórájával egyenlő értékű a ♀-ivarjellegű embriózsák vagy csiratómlő, mely a magdudorban (magkezdemény, magrügy, makrosporangium) jut kifejlődésre.

Mind a kétféle sporangium, tehát a pollenzacskók, antherák és a magdudorok itt is különböző, többnyire külön kialakuló, módosult levélképleteken, az ú. n. sporophyllá-n vagy termőleveleken képződnek, mégpedig a pollenzacskók, antherák ♂-ivarjellegű termőleveleken vagy porzókon (stamina) és a magdudorok ♀-ivarjellegű termőleveleken, melyeket rövidesen csak termőleveleknek (carpella) neveznek. Mindkétféle termőlevél ismét vagy egymástól elkülönülten, különböző termőhajtáson jelenik meg, vagy együttesen, de gyakran elkülönülten is, kis törpe tengelyen lépnek fel és azzal különösen módosult törpe hajtásokat, azaz virágot (flos) alkotnak, mely a *Spermatophyta* egyik alcsoportjára, az *Anthophyta*-ra vagy *Angiospermae*-re jellemző, míg a másik alcsoportjába tartozó növényeknél, a *Gymnospermae*-nél nem virágok, hanem csak termőhajtások egyféle vagy kétféle módosult termőlevelekkel találhatók. Sokan virág alatt a sporophylla összetömörülését értik, de ily értelemben akkor a legtöbb *Pteridophyta*-nak is volna virága és sok *Antophyta*-nak igazi virágát nem volna szabad virágnak tekinteni.

A pollenszemcsék, úgy mint a *Pteridophyta* fertilis mikrospórái, mindig csak ♂-chromosomás sejtmagot tartalmaznak, az embriózsákok pedig a *Pteridophyta* makrospóráihoz hasonlóan olyan sejtmagot, amely tisztán ♀-ivarjellegű chromosomákból áll; csak sterilis pollenszemcsékben és embriózsákokban fordulhat elő az ellenkező eset is, ha egyáltalában ilyenek kialakulnak. Azonban fejlődhetnek pollenszemcsék úgy, mint embriózsákok is, melyeknek magva a *Pteridophyta* anisospóráinak magvához hasonlóan, különböző elosztásban úgy ♂-, mint ♀-ivarjellegű chromosomákból épül fel, vagy a *Pteridophyta* isospóráinak megfelelően magvuk felerészben ♂-, felerészben ♀-ivarjellegű chromosomákból áll.

Mindkétféle spórának, a pollenszemcséknek úgy mint az embriózsákoknak fejlődése itt is a pollenzacskók, antherák, illetőleg magdudorok belsejét kitöltő archespórium-sejtek négyes oszlásával megy végbe. Az archespórium-sejt magvának aequatiós osztódását követi a reduktíós osztódás, vagy ami ugyanazon eredményre vezet, megfordítva a reduktíós osztódás megelőzi az aequatiós osztódást: erre egyszerre négy fióksejt áll elő és ezekből most megifjodás útján a csakhamar többsejtű pollenszemcsékké kialakuló pollensejtek, illetőleg embriózsákok kerülnek ki; ez utóbbiak közül azonban itt rendszerint csak egyetlenegy jut teljes kifejlődésre, míg az anyasejtjének testvérsejtjei, legtöbbször a magdudornak esetleg más archespórium-sejtjeiből is keletkezett embriózsák-anyasejtek tovább nem fejlődnek, hanem a magdudornak egyetlenegy erősebben tovább növekedő embriózsák kialakulására használnak fel. Néhol a magdudorban több embriózsák is fejlődik, de közülük csak egyetlenegy jut teljes kifejlődésre, míg a többi mind visszamarad (pl. *Casuarinaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae*, *Rosaceae*, *Rununculaceae* etc.). Az embriózsák fejlődési folyamatában különösen az *Angiospermae*-nél ismeretesebb kisebb-nagyobb eltérések; így pl. néhol az embriózsák nagyanyasejtje nem oszlik négy fióksejtre, hanem csak két-három sejtre, vagy a sejtosztódás egészen is elmarad és a sporogen-sejt közvetlenül alakul át embriózsákká, miután a sejtmagvának leírt osztódásából keletkezett fiókmagvak egynek kivételével mind a sejttartalomban oldódnak fel (pl. *Gunnera*, *Peperomia*).

Feltehető, hogy azon egyéneken, melyek a törzsalakot képviselik, a reduktíós osztódás teljes separációval folyik le, minek folytán tisztán ♂-és tiszta ♀-magvú spórák, azaz pollenszemcsék és embriózsákok keletkeznek; oly egyéneken azonban, melyek a törzsalaknak valamelyik fajváltozatát, varietását vagy formáját képezik a reduktíós magoszlás részleges separációval megy végbe, minek folytán azután természetesen úgy a pollenszemcsék, mint az embriózsákok magva ♂- és ♀-ivarjellegű chromosomákat is örököl különböző számban és elosztásban.

A további fejlődési folyamatok úgy a pollenszemcsékben, valamint az embriózsákban, melyek a ♂-, illetőleg a ♀-ivar-szervek és végül a ♂-, illetőleg a ♀-ivari elemek kialakulására vezetnek, de a sporophylla megjelenési módja is más a *Gymnospermae*- és más az *Angiospermae*-nél.

Gymnospermae-nél a pollensejteknek többsejtű pollenszemcsékké való átalakulása még a pollenzacskókban, illetőleg az antherákban, tehát kiszabadulásuk előtt, folyik le; mindenkor a pollensejt magvának kettéoszlása után, tartalma először egy kisebb és egy nagy fióksejtre különül; az utóbbi mint ú. n. vegetatív sejt, a nagy vegetatív sejtmagvával osztatlan marad, e helyett azonban későbbben, midőn a pollenszemcse rendeltetési helyére jut, erősen növekedik és a pollenszemcse erősebb falát áttörve, abból mint pollentömlő nő ki; a kisebb sejt újabb vagy ismételt újabb oszlással az egy vagy két sejtből álló csökevényes himprothallium, annak végében pedig a legerőteljesebb fióksejtjéből az ú. n. spermatogen sejt létesül, a spermatogen sejt pedig tovább kettéosztódva, kis mellék- vagy nyélsejtre és az ú. n. antheridiális sejtre különül. A melléksejt egyelőre az antheridiális sejtet még az előtelepet jelző többi sterilis sejtecskék sorához csatolja, de csakhamar elpusztul és ily módon az antheridiális sejt a csökevényes előtelep sejtjétől vagy kis sejt-sorától elszabadul és mint különálló sejt antheridiummá, azaz a hímivarjellegű elemeket létesítendő anyasejtté alakul, mely ily módon tehát teljesen szabadon foglal helyet a pollenszemcse nagy vegetatív sejtjének tartalmában. Belőle még felszabadulása közben vagy közvetlen utána újabb kettéoszlással u. i. két generatív sejt keletkezik spermamaggal vagy két nagy, sokcsillangós spermatozoid fejlődik belőle. Ritkábban nem egy, hanem több, 8—10 antheridium is keletkezik az antheridiális sejt továbbosztódásával a pollenszemcse nagy vegetatív-sejtjében és akkor ennek megfelelően utóbb több, 16—20 spermatozoid (pl. *Microcycas*) vagy több generatív sejt spermamaggal (pl. *Araucaria*, *Agathis*, *Damara*) található a pollentömlőben.

Az embriózsáknak kialakulásakor a haploid, tisztán ♀-

ivarjellegű chromosomákat tartalmazó sejtmag homotipikusan gyors egymásutánban számos szabad fiókmagra oszlik, amelyek körül utóbb cytoplasma is tömörül, majd közöttük felette vékony válaszfalak is keletkeznek és így végül az időközben tetemesen megnövekedett embriózsák egész tartalmából egy parenchymatikus, plasmadús sejtek képezte parenchyma-szövet, az itt elsődleges endospermium-szövetnek nevezett női prothallium áll elő, mely az egész embriózsákot kitölti és néhol rendszeren (pl. *Ginkgo*) vagy csak néha (pl. *Cycas*) még meg is zöldül; néhol azonban az ily elsődleges endospermium-szövet csak az embriózsák alsó részében alakul ki, felső részében az endospermium-sejtek ellenben szabadok maradnak, szövétté nem állanak össze (pl. *Tumboa*) máshol meg az összes endospermium-sejtek mint szabadsejtek maradnak meg, összefüggő parenchyma-szövetet nem képeznek (pl. *Gnetum*-fajok). Az archegoniumok, melyeket régibb néven itt corpuscula-nak neveztek, mindig többszámú, néhol igen nagy számban (pl. a *Microcycas*-nál 200 is) a parenchymatikus prothallium (elsődleges endospermium) felső részében egyes kiváló sejtekből fejlődnek és a prothallium szövetében teljesen beágyazottak; ahol azonban a prothallium felső része vagy az egész prothallium szabadsejtekből állott, az archegoniumok csak kisebb számban, rendszerint 2—8 számban, néhol (pl. *Tumboa*) csak egyes számban fejlődnek ki. Szerkezetükre nézve ezek a *Pteridophyta* archegoniumaihoz hasonlítanak, de nincs hasi falazatuk, az aránylag igen nagy, feltűnő petesejt egymagában alkotja a hasi részüket; az igen rövid nyaki rész falazatát majd két (pl. *Cycadinae*), majd négy sejt, vagy ugyanannyi sejtsor, vagy számos sejt képezi (pl. *Ephedra*), de viszont hiányzanak itt a csatornasejtek, csak néhol képviseli ezeket az egyetlenegy csatornasejtmag (pl. *Microcycas*); a hasi-csatornasejt mint a petesejt testvéresejtje, itt szintén csak egy sejtmag alakjában van meg. Némelyek szerint a corpusculum anyasejtje haránfallal alsó hasi- és felső nyaki sejtre különül; a nagyobb hasi sejt pórusos sejtfalán keresztül a szomszédos, vele határos endospermium-sejtek tartal-

mát fokozatosan absorbeálja és így ezek rovására erősen megnövekedve petesejtté alakul, előbb azonban még felső részében egy kis sejtet, a hasicsatornasejtet szeli le; e közben a nyaki sejt is osztódik és keletkezik belőle két fióksejt, a csatornasejtek két sora vagy ismételt többszörös osztódással a csatornasejt és többsejtű falazata.

Még a női ivarszervek teljes kifejlődése előtt végbe megy a megporzási folyamat, mely abban áll, hogy a pollenszemcsék a magdudorok csúcsára és az itt nyíló finom csatornán át a prothallium szélére jutnak, ahol, vagy még előbb is, tömlőt hajtanak, ez a corpuscula-hoz nő és csúcsában magával szállítja a termékenyítő ♂-ivari elemeket, mire bekövetkezik a termékenyítési folyamat.

Angiospermae-nél a pollenszemcsék utóbb mindenkor csak két sejtből állanak, egy nagy vegetatív és egy kis, hártyanélküli generatív sejtből, mely a vegetatív sejt tartalmában szabadon foglal helyet; ha a pollenszemcse valami úton-módon rendeltetési helyére kerül, vegetatív sejtje szintén rövidebb-hosszabb pollentömlőt hajt s ez azután csúcsában szállítja tovább a nőiivarjellegű sejthez a termékenyítő hímivari elemeit, a két spermamagot, melyek közben szintén a generatív sejt kettéoszlásából keletkezett.

A néhol igen nagy embriózsáknak egyetlen egy haploid magva (elsődleges vagy primár magva) itt is először két fiókmagra oszlik, de a továbbiakban már nagy különbséggel tér el a *Gymnospermae*-től, mert a két fiókmag ugyanis egymástól elválva az embriózsák két sarka felé vándorol, ott mindegyik újból oszlik és ismételt kettéoszlással négy-négy fiókmagot létesít, melyek közül egy-egy mint ú. n. poláris mag az embriózsák közepe felé vándorolva, itt vagy még a termékenyítési folyamat előtt, vagy után egymással egyetlenegy vegetatív maggá (az embriózsáknak másodlagos, centrális vagy sekundär magjává) egyesül, sokszor azonban ez az egyesülés nem is következik be, amikor is az embriózsákban két vegetatív mag látható. Az embriózsák két pólusában visszamaradt három-három mag körül kis plazma csoportosulva, az embriózsák mindkét végében három-három

hártyanélküli vagy hártyás sejt keletkezik; az embriózsák mellső (felső) végében levő három sejt együttesen alkotja az ú. n. petekészüléket, közülük a középső s valamivel lejjebb fekvő sejt a petesejt (ovum), a mellette elhelyezkedő két sejt pedig a két segédsejtje (synergides); az embriózsák túlsó (alsó) végében többnyire egy síkban rendezkedő három sejt az ú. n. ellenlábás sejtek (antipodes). Néhol az embriózsák elsődleges magvából nem nyolc, hanem több fiókmag keletkezik (pl. *Gunnera*, *Peperomia*), máshol az ellenlábás sejtek száma szaporodik fel tetemesen (pl. *Compositae*, *Sparganiaceae*, *Gentiana*, a *Triglochin*-nél 14-, a *Gramineae*-nél 36 ellenlábás sejtet is találtak), viszont még máshol az ellenlábás sejtek igen hamar eltűnnek (pl. *Salix*, *Tulipa*, *Colchicum*), vagy ilyenek nem is találhatók az embriózsákban (pl. *Cypripedium*, *Oenotheraceae*, *Podostemonaceae*). Sokan az ellenlábás sejteket csökevényes ♀-prothalliumnak tekintik, a segédsejteket pedig csökevényes archegoniumoknak, vagyis a petesejttel egyenlő értékű sejteknek tartják. STRASBURGER a segédsejteket is prothalliumsejteknek nézi, DANGEARD az embriózsák összes sejtjeit petesejteknek tekinti, PORSCH magyarázata értelmében végül az embriózsákban levő petekészülék egy fertilis, az ellenlábás sejtek pedig egy sterilis, csökevényes archegoniumnak (corpusculum) felelnének meg, melyeknek hasicsatornasejtjét a két poláris sejtmag képviselné; kivételesen ezen az embriózsák alsó végében levő csökevényes archegonium is lehet fertilis. Néhol (pl. *Balanophoraceae*) a két csökevényes archegonium nem egymással szemben, hanem egymás mellett, az embriózsák felső végében foglal helyet, helyzetük tehát a *Gymnospermae* corpusculainak helyzetére emlékeztet.

A termékenyítési folyamatnál mindenütt kettős termékenyítés folyik le, amennyiben nemcsak a petesejt egyesül egy spermamaggal — reproductív termékenyítési folyamat — hanem a *Gymnospermae*-nél a hasicsatornasejt magva és az *Angiospermae*-nél az embriózsák vegetatív magva, illetőleg polaris magva is egybeolvad egy spermamaggal — vegetatív termékenyítési folyamat —. A reproductív terméke-

nyítési folyamat eredménye az embrió, a vegetatív termékenyítési folyamat eredményül úgy a *Gymnospermae*-, mint az *Angiospermae*-nél egy parenchymatikus tápláló szövet, az ún. endospermium, a *Gymnospermae*-nél másodlagos endospermium képződik, mely az embrió továbbfejlődésénél mindenhol igen fontos szerepet játszik.

Gymnospermae-nél a megtermékenyített petesejtből több embrió is indulhat fejlődésnek, de közülük rendszerint csak egyetlenegy jut teljes kifejlődésre, kivételesen azonban több is és ez a polyembryónia általánosabb esete, de van más eset is, amidőn t. i. nemcsak egy corpusculum petesejtjéből, hanem több különböző corpusculum petesejtjéből képződik egy-egy, vagy esetleg több embrió is. *Angiospermae*-nél is a sokcsirájúság megfigyelhető néhol mint rendellenesség, így pl. ivaros úton, amidőn egy embriózsákban több fertilis petekészülék jelenik meg, vagy egy és ugyanazon magdudor osztatlan vagy osztott nucellusában, vagy egy-két nucellus összenövéséből keletkezett nucellusban több embriózsák petekészülékkel fejlődik; vagy pedig ivartalanul az embriók a segédsejtekből vagy ellenlábás sejtekből vagy a nucellus sejtjeiből képződnek, vagy végül ivarosán és ivartalanul is, amidőn az előbbi esetben felemlített apogamia-val keletkezett járulékos embriók mellett még a megtermékenyített petesejtből, tehát normális embrió is kifejlődik.

Eminens fontosságú a kialakuló embrió ivari értékének, nemének a megállapodása, melyet kizárólagosan a csirasejt, helyesebben, a csiramag első osztódása határoz meg. A csiramag rendszerint felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból áll. Az embrió fejlődésénél itt az aequatiós osztódásnak mindhárom neme jöhet tekintetbe.

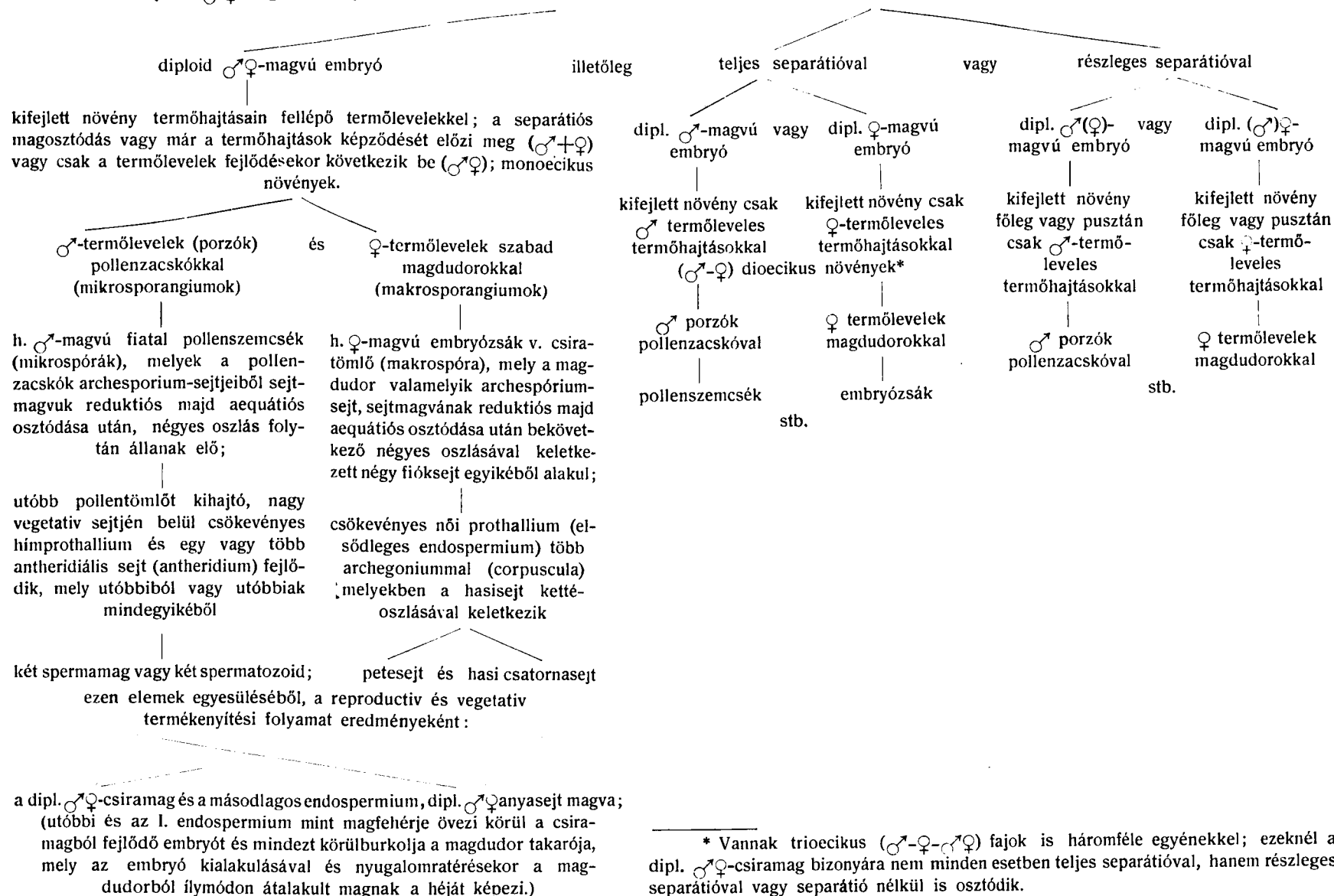
Ha az aequatiós osztódás separáció nélkül történik, a csiramagból két, egymással teljesen egyenlő, felerészben ♂-, felerészben ♀-chromosomákból álló fiókmag áll elő, ha az aequatiós osztódás ellenben separációval megy végbe, akkor a csiramagból két különböző értékű fiókmag keletkezik, még pedig a tökéletes separáció mellett az egyik fiókmag tiszta ♂-, a másik tiszta ♀-chromosomát örököl; részleges

separáció mellett pedig az egyik fiókmagnak mindig több ♂-, mint ♀-chromosoma, a másik fiókmagnak ellenkezőleg kevesebb ♂- és több ♀-chromosoma jut osztályrészül, de mindig olyképen, hogy mind a két fiókmagban úgy a ♂-, mint a ♀-chromosomák száma az anyamag ♂-, illetőleg ♀-chromosomáinak eredeti számára kiegészül.

(Lásd: *Spermatophyta*, *Gymnospermae* c. mellékletet.)

Spermatophyta, Gymnospermae.

A diploid $\sigma^{\circ}\text{♀}$ -magvú csirasejtből a csiramagnak separáció nélküli vagy separációval járó aequatiós osztódással fejlődik:





1. Gymnospermae.

A *Gymnospermae*-nél mind a három esetben az ilyképpen keletkezett két fiókmag a közben mindinkább növekedő csirasejtben tipikusan tovább oszlik, utóbb plasmataartalma is a keletkezett fiókmagvak száma szerint ugyanannyi részletre különül és keletkeznek a csirasejten belül egymagvú fióksejtek, amelyek csakhamar egymással szorosabb összefüggésbe lépve, együttesen az ú. n. proembryót alkotják. Ha a megnagyobbodott csirasejtben csak egyféle fiókmag keletkezett, akkor természetesen az egész proembryót is csak egyféle egyenlő értékű sejt alkotja, nagyobbik részéből fejlődik a tulajdonképi embrió, kisebbik részéből a csirafüggesztő (suspensor). Ha ellenben a csirasejtben kétféle fiókmag keletkezett, akkor ennek megfelelően kétféle proembryó-sejt is képződik benne és a fióksejtek egyik fajtája a proembryó egyik részét, másik fajtája a proembryó másik részét alkotja. A proembryó egyik részének a sejtjei gyorsan tovább osztódnak és ezekből fejlődik mármost a a tulajdonképi embrió, a másik részének a sejtjei ellenben hamarosan elvesztik osztódási képességüket és a proembryónak ezen állandósult sejtekből álló része lesz a csirafüggesztő, mely sajátos szerv itt főleg arra szolgál, hogy a mindinkább növekedő embryót az e közben szintén fejlődésnek indult, gyorsan gyarapodó és a fiatal embryót körülvevő endospermium-szövetbe bemélyessze és ily módon a folyton gyarapodó embrió gyorsabb táplálását lehetővé tegye.

A csiramagnak első, az előzőekben tárgyalt osztódási módja, nevezetesen a separáció nélkül végbemenő aequatiós osztódás jellemzi a monoecikus ($\sigma + \text{♀}$) és a hermaphroditikus ($\sigma \text{♀}$ vagy ♀) fajokat. A felerészben σ -, felerészben ♀ -chromosomákból felépült sejtmagot tartalmazó sejtek úgy az embryót, mint a csirafüggesztőjét alkotják; az ilyen embryóból kétivarú egyén fejlődik és ez megérésekor egyenlő arányban úgy pollenzacsokós σ -sporo-phyllá-t, mint magdudoros ♀ -termőleveleket termel.

Ha a csiramagon az aequatiós osztódás teljes separációval megy végbe és a proembryó nagyobbik része csupa ♂-magvú sejtekből, kisebbik része pedig csupa ♀-magvú sejtekből alakul, akkor a proembryó nagyobbik részéből fejlődő embrió is csupa ♂-magvú sejtekből fog felépülni, belőle tehát ♂-ivarú egyén áll elő és azon megérésekor természetesen csak pollenzacskós ♂-sporophylla fejlődnek; ha ellenkezőleg a proembryó nagyobbik része csupa ♀-magvú sejtekből, kisebbik része pedig csupa ♂-magvú sejtekből alakul, akkor a proembryónak utóbbi részéből csak ♂-chromosomás magot tartalmazó sejtekből álló csirafüggesztő fejlődik, a proembryónak nagyobbik, csak ♀-magvú sejtekből álló részéből pedig az embrió lesz, melyből utóbb egy ♀-ivarú egyén áll elő és ez megérésekor csak magdudoros ♀-termőleveleket érlelhet. A faj, mely ily módon ♂- és ♀-nemű egyéneket produkál és ezek által gondoskodik fennmaradásáról és szaporodásáról, dioecikus.

Ritkább esetekben a *Gymnospermae*-nél megtörténhetik, hogy ugyanazon faj csiramagvain az aequatiós osztódás hol teljes separációval, hol separáció nélkül megy végbe; első esetben a csirasejtéből vagy ♂- vagy ♀-nemű egyén indul fejlődésnek, utóbbi esetben természetesen csak kétivarú egyén fejlődhetik; a faj tehát, miután ♂-, ♀-, de ♂♀- (♂-) vagy (♂+♀)-egyénei is vannak, trioecikus.

Valamely dioecikus vagy trioecikus fajnak ♂- és ♀-nemű egyénei úgy is keletkezhetnek, hogy ♂- és ♀-chromosomákból is felépült somatikus sejtmaggal bíró egyéneken az egyik vagy másik nemű sporophyllum csak csökevényesen fejlődik, vagy fejlődésük egészen is elmarad. Ez beállhat akkor, ha a csiramagvak aequatiós osztódása nem tökéletes, hanem csak részleges separációval folyik le, mely esetben azután mindkét fiókmag ♂- és ♀-ivarjellegű chromosomákat örököl, de az egyiknek több ♂-, mint ♀-chromosoma, a másiknak fordítva több ♀-, mint ♂-chromosoma jut osztályrészül, mindkét fiókmag egy nemű chromosomáinak a száma azonban a csiramag megfelelő

chromosomáinak a számára kiegészül. Ha ily esetben az embryóképződés a proembryónak azon, természetesen nagyobb részéből indul ki, amelynek sejtjeiben a mag több ♂-, mint ♀-chromosomát örökölt, míg a proembryó kisebbik részéből, amelynek sejtmagvai több ♀-, mint ♂-chromosomát tartalmaznak, a csirafüggesztő fejlődik, akkor ez az embryó ♂-ivarjellegűnek fog bizonyulni, mert a belőle továbbfejlődő egyénen ivarérésekor főleg pollenzacskókkal gazdagon megrakott ♂-sporophylla teremnek, míg ♀-termőlevelek az ilyen egyéneken legfeljebb alárendelt módon jutnak kifejlődésre, többnyire sterilisek maradnak, vagy épen csak csökevényesen alakulnak ki, esetleg fejlődésnek sem indulnak. Ép ennek az ellenkezője tapasztalható az olyan proembryóból származó egyéneken, amelynek embryóvá alakuló nagyobbik részét több ♀-, mint ♂-chromosomából álló sejtmagot tartalmazó sejtek alkotják, csirafüggesztőjét pedig olyan sejtek képezik, melyeknek magva fordítva több ♂-, mint ♀-chromosomából épült fel. Az ilyen egyének ivarézésükkor főleg magdudoros ♀-termőleveleket termelnek és ♀-nemű egyéneknek tekintendők, különösen akkor, ha a ♂-sporophylla nemcsak alárendelt módon jelennek meg rajtuk, hanem teljesen sterilisek maradnak, vagy csak csökevényes levélképletek alakjában fejlődnek ki.

A csiramagvaknak részleges separációval végbemenő aequációs osztódással egy faj körén belül rendszerint csak kétféle embryó keletkezik, mely mint az előzőkből kitetszik, csak sejttanilag, azaz somatikus sejtmagvak különmemű chromosomáinak eltérő elosztása tekintetében különbözik egymástól, de utóbb morphologiailag is egymástól lényegesen eltérő, különböző értékű egyén fejlődik mindkettőből. Megtörténthetik azonban, hogy valamely faj körén belül a csiramagvak nem egyféleképpen, hanem többféleképpen is osztódnak tipikusan részleges separáció mellett és akkor természetesen kétszer annyiféle embryó, illetőleg új egyén áll elő, ahányféleképpen a csiramagvaknak részleges separációs osztódása ment végbe. Ily magoszlás mellett tehát valamely fajnak ♂♀-magvú egyénei, amennyiben

azoknak somatikus sejtmagvában a különmemű chromosomák egyenlőtlen elosztásúak, nemcsak kétfélék, hanem négyfélék, hatfélék is lehetnek chromosomatikus értékük tekintetében, mely természetesen mindenkor a nemi értéküket is meghatározza. Minél nagyobb a chromosomák száma a csíramagvakban, annál több esete lehetséges a részleges separációs osztódásnak és ennek megfelelően annál többféle embrió, illetőleg egyén állhat elő azokból, nevezetesen ily magosztódások mellett mindig kettővel kevesebb, mint ahány chromosomát számlál a csíramag. Az egyének a faj körén belül variálhatnak, mert sejtmagvuk chromosomikus szerkezete kétségkívül kihat az egyének külső morfológiai szerkezetére is. Ily módon képzelem magamnak valamely fajhoz tartozó varietásoknak vagy formáknak a keletkezését.

A *Ginkgo biloba*-nál melynek egyivarú egyénei kultúráinkban szerte ismeretesek, de itt-ott kétivarúakat is emlegetnek, a diploid csíramagban a chromosomák száma 24 vagyis helyesebben „12 + 12”; az elmondottak értelmében tehát a háromféle magoszlási módot, a separáció nélküli, a teljes separációs és a részleges separációs magoszlást tekintve, a legitim termékenyítési folyamat eredményezte csíramagból itt az embrió képződésnek következő esetei lehetségesek:

A „12 - 12“-chromosomás csiramagból fejlődhetnek:
....chromosomás embrió éschromosomás csirafüggesztő

a) separáció nélküli aequatiós osztódással:

$$1. \quad 12 \vdash 12 \quad \text{♂♀} \quad 12 \vdash 12$$

b) tökéletes separációs osztódással:

$$2. \quad 24 \vdash 0 \quad \text{♂} - \text{♀} \quad 0 + 24$$

$$3. \quad 0 \vdash 24 \quad \text{♀} - \text{♂} \quad 24 + 0$$

c) részleges separációs osztódással:

4.	23	1	♂ — ♀	1	23
5.	22	2		2	22
6.	21	3		3	21
7.	20	4		4	20
8.	19	5		5	19
9.	18	6		6	18
10.	17	7		7	17
11.	16	8		8	16
12.	15	9		9	15
13.	14	10		10	14
14.	13	11		11	13
15.	11	13	♀ — ♂	13	11
16.	10	14		14	10
17.	9	15		15	9
18.	8	16		16	8
19.	7	17		17	7
20.	6	18		18	6
21.	5	19		19	5
22.	4	20		20	4
23.	3	21		21	3
24.	2	22		22	2
25.	1	23		23	1

Ezen táblázat szerint a *Ginkgo* csiramagvából részleges separációval végbemenő aequatiós osztódással tehát összesen 22-féle embrió keletkezhetnék, melyekből, somatikus sejtmagvak chromosomás szerkezetét tekintve, 11 pár különböző értékű egyén fejlődhetik és ezek valószínűleg mind, de legnagyobb részük biztos mint egyivarú egyének a dioeciának 11 különböző esetét képviselnék (a táblázat

4—25 pontja alatt, 4—14 ♂-, 15—25 ♀-egyének) vagyis a faj 11-féle, különböző dioecikus formájának különmemű egyénei volnának, de ha ♂- és ♀-ivarszerveket is termelnének mint teljesen különálló monoecikus formák is szerepelhetnének. Teljes separációval végbemenő aequatiós osztódással csak kétféle embrió állhatna elő (2—3, pont alatt) és ezek különmemű egyénekké kialakulva már határozottan csak a dioeciának (♂ — ♀) egy esetét szolgáltatnák. Végül separáció nélküli aequatiós osztódással csak 1-féle embrió (1. pont alatt) keletkezhethetné, melyből egy kétivarú egyén állana elő.

A dioecia, helyesebben trioecia mindezen esetében az egyivarú egyéneken fejlődő ivari elemek egyesüléséből ismét normális szerkezetű, azaz „12 + 12” chromosomából álló csiramag keletkezik, de minden egyes esetben, ha a normális szerkezetű ivari elemek mellett nem tiszta ♂-magvú spermatozoidák és nem tiszta ♀-magvú petesejtek is kiképződnének, ez utóbbiak egyesülése folytán oly csiramagvak is keletkezhethetnének, melyek különbözönemű chromosomáik elosztását tekintve a normális csiramagot részint megközelítenék, részint igen távol állanának tőle; ilyen ivari elemek érlelését azonban nem tartom valószínűnek.

Az irodalomban a *Ginkgo biloba* általában mint dioecikus növény szerepel, de miután némely helyen termő (♂ + ♀)- egyénekről is tesznek említést — nem gondolok itt az oltással mesterségesen előállított kétivarú egyénekre — ezt trioecikusnak kell tekintenünk. Valószínűleg a többi leírt kultivált alakja sem más, mint a törzsfaj csiramagvából oly módon keletkezett egyének, hogy ezen az első aequatiós osztódás részleges separációval ment végbe és az ilyen egyéneken azután külsőleg is bizonyos jellegek mutatkoznak, melyek talán nem annyira külső behatásoknak tulajdonítandók, mint inkább a sejtek szerkezetével hozandók kapcsolatba, tehát igazi varietások vagy formák. A törzsalaktól alig eltérő, eddig leírt más *Ginkgo*-faj is valószínűleg csak a törzsfaj formáinak fognak bizonyulni, amennyiben majd kiderül, hogy somatikus sejtmagvaikban

a chromosomák száma ugyanaz, mint a *Ginkgo biloba* törzsalakjánál.

Más *Gymnospermae*-fajok körén belül ismeretes varietások vagy formáknak a keletkezése ugyanilyen módon megmagyarázandó és így mindezen feltevések alapján a hybridizációk mineműségét is mindenkor bizton meg lehetne állapítani, mihelyt a csiramagnak első, az illető alakot jellemző osztódási módja már állandosult. A fajok és formákban gazdag *Gymnospermae*-nél a hybridizáció úgy látszik nem is oly ritka jelenség, de leggyakoribb talán mégis a különböző formák közötti kereszteződés és ennek eredménye, a hybrid ivadék valószínűleg mindig a csiramagnak részleges separációs osztódása folytán áll elő, míg a csiramagnak tökéletes separációs osztódása vagy separáció nélküli osztódása a törzsfajhoz való visszaesést vonna maga után. A csiramagnak részleges separációs osztódása valószínűleg akkor is bekövetkezik, ha ez a törzsalak és valamelyik formája közötti kereszteződésnek az eredménye, míg az egy és ugyanazon nemhez tartozó különböző fajok között végbemenő kereszteződésből származó csiramagon csakis tökéletes separációs vagy separáció nélküli aequációs osztódás gondolható el.

A *Gymnospermae* legnagyobbbrészt monoecikus ($\sigma^{\text{♂}} + \text{♀}$ vagy $\sigma^{\text{♂}}\text{♀}$) vagy dioecikus ($\sigma^{\text{♂}} - \text{♀}$) növények, trioecikus fajok ($\sigma^{\text{♂}}$, ♀ és $\sigma^{\text{♂}}\text{♀}$ - vagy $\sigma^{\text{♂}} + \text{♀}$ -egyének) ritkák. Monoecikusak a *Coniferineae* osztályában az *Abietineae*-hez tartozó *Taxodiaceae*, a legtöbb *Cupresseae* és *Abietae*, valamint a *Taxinae*-hez tartozó némely *Podocarpaceae* és a legtöbb *Gnetaceae*. Dioecikusak a *Cycadineae* osztályából valamennyi még most is élő *Cycadinae*, a *Ginkgoineae* osztályában csaknem valamennyi *Ginkgoinae* és a csak fossilis állapotban ismeretes *Cordaitinae*; a *Coniferineae* osztályából a *Taxinae*-hez tartozó *Cephalotaxaceae*, *Taxaceae* és némely *Podocarpaceae* is; azután az *Abietinae*-hez tartozó némely *Cupressaceae* és *Araucariaceae*; végül a *Gnetineae* osztályának néhány képviselője.

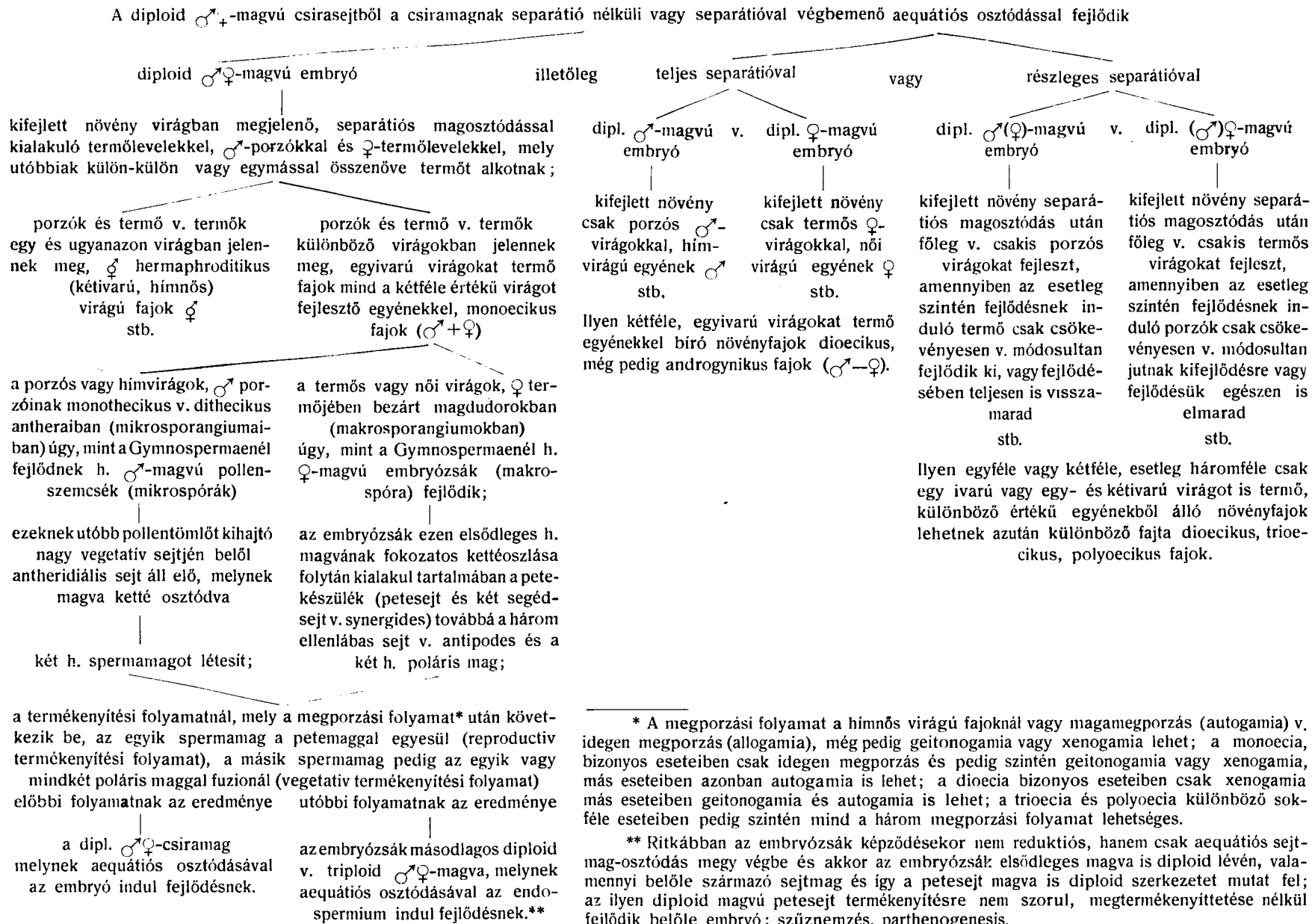
A fossilis *Gymnospermae* között olyanok is vannak,

melyeknek termőhajtásai látszólag hermaphroditikus szerkezetűek (♂♀) és nem valószínű, hogy ilyen fajoknak összes egyénei csak ilyen hermaphroditikus termőhajtásokat termeltek, a növények tehát hermaphroditikusak voltak, mint pl. a *Cycadineae* osztályába második alosztályként besorozandó *Bennettitinae*.

A *Gnetaceae*-nek vannak fajai, melyeken a ♂-füzereknek utolsó örveit már nem ♂-sporophylla, hanem sterilis ♀-termőlevelek alkotják, kétségkívül ismét a csiramagban végbement részleges separációs osztódás következtében; az ilyen füzerek szerkezete tehát a „♂♀” formulával volna megjelölendő. Az ugyancsak a *Gnetineae* osztályába tartozó *Tumboaceae*-nél végül minden ♂-termőhajtás csúcsán egy ♀-termőlevél is foglal helyet csökevényes magdudorral, míg a ♀-termőhajtásokon a fertilis ♀-termőleveleken kívül sterilis vagy csökevényes ♂-sporophylla nem található; a ♂-termőhajtások tehát itt tisztán hermaphroditikus (♂♀) szerkezetűek és egy kétivarú virághoz hasonlítanak, ami különben a *Gnetaceae* és *Ephedraceae*-re is áll, ahol szintén bizonyos óvólevélképletek jelenléte következtében is a kis termőhajtások mind többé-kevésbé egyivarú virágok szerkezetére emlékeztetnek.

(Lásd: *Spermatophyta*, *Angiospermae* [*Anthophyta*] c. mellékletet.)

Spermatophyta, Angiospermae (Anthophyta).



2. Angiospermae.

Angiospermae-nél a termékenyített petesejt osztódását szintén a csiramag aequátiós osztódása előzi meg, mely itt is úgy, mint a *Gymnospermae*-nél, vagy separáció nélkül folyik le, vagy tökéletes, azaz egyenletes vagy részleges, azaz egyenlőtlen separációval megy végbe. A petesejt első osztódásának az eredménye a proembrió és ebből indul meg az embrió-alakulás. E folyamat mindenütt a petesejtnak tömlőszerű megnyúlásával veszi kezdetét; utóbb a tömlő alsó részében több harántfal keletkezik és a petéből egy rövid sejtfonál, a csirafüggesztő fejlődik, melynek legalsó sejtjéből, a csiragömbből maga a csira, az embrió alakul. Ezen sejt u. i. erősebben megnövekedve, csakhamar nagyobb gömbalakot ölt, majd a tér mindhárom irányában osztódva kis sejtsomó lesz belőle, mely tovább és tovább gyarapodva, már igen korán szövettani szerkezetében legtöbbször három különböző sejtréteget, a növényi test ősméristemáit engedi megkülönböztetni.

Az *Angiospermae* egyik csoportjában, a *Dicotyledones*-nél, a sejtsomónak alsó, szabad vége mindinkább kiszélesedik, minek következtében ez többé-kevésbé körtealakot ölt; később e kiszélesedett részében, mely a csiragömb alsó feléből származik, a sejteknek gyorsabb osztódása folytán két oldalt egy-egy erősebb dudor keletkezik és az egész embrió most szívalakot kap. Ezen stadiumban az embryón már tisztán fel lehet ismerni a leendő csiranövénynek minden egyes tagját: a kiemelkedő két kis dudorban az alakuló két sziklevelet, köztük csak néhány kiemelkedő sejt alakjában a leendő szár tenyészőkúpjának, rügyecskéjének kis kiemelkedését, az ezen képletek alatt folytatódó és a csiragömb felső feléből származó, még fejletlen szikalatti szarát, valamint a csirafüggesztőben végződő felső részét, a még csökevényes gyököcskének kis kúpdomú tenyészőkúpját, mely utóbbinak képzéséhez a csirafüggesztőnek utolsóelőtti sejtje, az ú. n. hypophysis is részben hozzájárul, amennyiben ez egy harántfallal két sejtre oszlik és

ezen sejtek közül az embrióhoz csatlakozó fióksejt szintén a gyököcske szövethépzésében szerepel.

Az *Angiospermae* másik csoportjában a *Monocotyledones*-nél a termékenyített petéből fejlődő kis sejtfonálnak utolsó sejtje szintén gyorsan tovább oszlik és nemsokára kis hengerded szövettestet létesít, melynek képzéséhez itt a csirafüggesztőnek egész utolsóelőtti sejtje is hozzájárul. Az ilykép alakuló embrió gyarapodásával alsó szabad részlete egyetlen sziklevéllé fejlődik, míg alatta az embrió oldalán, kis mélyedésben a rügyecske keletkezik és csak némely esetben fejlődik a rügyecske itt is az embrió tengelyének alsó csúcsán, míg sziklevele oldalt szintén nagyobb szövetdudor alakjában indul fejlődésnek (pl. *Dioscoreaceae*, *Commelinaceae*); az embriónak felső, a hypophysisbe folytatódó részlete végre itt is mindkét esetben gyököcskévé alakul.

Különben mindkét növénycsoportban az embrióalakulásnak több módosulata ismeretes. Néhol csirafüggesztő nem fejlődik, hanem a megtermékenyített petesejtből közvetlenül csak az embrió keletkezik (pl. némely *Orchideae*, *Pistia*, *Corydalis cava*), máshol ugyan fejlődik embrió és csirafüggesztő is, de utóbbinak összes sejtjei csakhamar elpusztulnak és az embrió csirafüggesztő nélkül marad (pl. számos *Leguminosae*). Néhol az embrió egyes részeinek a kialakulása marad el vagy korán megállapodik, mint a gyököcske (pl. *Utricularia*, *Cuscuta*) és sziklevek (pl. *Cuscuta*), vagy a két sziklevél összenövése folytán az embrió egyszikűnek látszik (pl. *Bunium*, *Eranthis*, *Cyclamen*, *Pinguicula*, *Corydalis cava*, *Rununculus*, *Ficaria*); azzal ellentétben néhol 1—2 sziklevélnél több is fejlődhetik (pl. *Proteaceae*). Igen fejletlen, csökevényes embrió lesz a petéből a legtöbb saprophyta és parazita *Angiospermae*-nél (pl. *Orobanchaceae*, *Monotropaceae*, *Orchideaceae*), ahol gyakran a leírt tagoltságnak nyomát sem mutatja, hanem csak kevés sejtből álló fejletlen kis szövettestet alkot.

Ha a csiramag aequátiós osztódása separáció nélkül folyik le, a proembryónak, tehát a csirafüggesztőnek úgy,

mint a gömbsejtből származó sejtsomónak és így az utóbb kialakuló embryónak összes sejtjei is egyenlő értékűek lesznek, azaz sejtmagvuk felerészben σ^7 -, felerészben φ -chromosomákból fog állani, akkor az ilyen $\sigma^7\varphi$ -magvú sejtekből felépült embryó oly egyénné fog fejlődni, amely úgy σ^7 -, mint φ -ivarjellegű sporophylla-t, azaz porzókat és termőleveleket képes létesíteni és ezek vagy egy és ugyanazon virágban, vagy különböző virágokban jelennek meg. A fajnak összes egyénei mindkét esetben monomorphok, de a rajtuk fejlődő virágok értékét tekintve vagy mind himnös virágúak, mint a hermaphroditikus fajoknál (σ^7), vagy különmemű, egyivarú- vagy egyivarú és kétivarú virágokat, esetleg meddő virágokat is termő egyének, mint a monoecikus fajoknál ($\sigma^7 + \varphi$). Úgy a hermaphroditikus-, mint a monoecikus fajoknál a porzóknak és a termőleveleknek a fejlődését is hihetőleg mindenkor a megfelelő separációs magoszlás előzi meg azon somatikus sejtekben, amelyekből e szervek származásukat veszik.

Ha a csiramag aequatiós osztódása separációval, akár egyenletes, akár egyenlőtlen separációval megy végbe, már a petesejt osztódásakor két különböző értékű fióksejt keletkezik; első esetben az egyik fióksejt tiszta σ^7 -chromosomás fiókmagot, a másik fióksejt tiszta φ -chromosomás fiókmagot örököl; utóbbi esetben pedig az egyik fióksejtnak örökölt fiókmagva több σ^7 -, a másik fióksejtnak a magva több φ -chromosomát fog tartalmazni.

Ha mármost az első esetben, a midőn a chromosomák separációja egyenletes, a felső, vagyis azon fióksejtnak jut a σ^7 -chromosomás fiókmag, amelynek további osztódása folytán a csirafüggesztő fejlődik, az alsó, vagyis azon fióksejt örököli a φ -chromosomás fiókmagot, melynek gyorsabb és intenzívebb osztódása folytán az embryó áll elő, ez utóbbi csak φ -magvú sejtekből fog állani és a belőle fejlődő egyén is természetesen φ -ivarú egyén lesz; ha ellenkezőleg a petesejtből származó felső fióksejt örököli a φ -chromosomás fiókmagot, az alsó fióksejt pedig a σ^7 -chromosomás fiókmagot, akkor a megtermékenyített

petesejtből ♂-ivarjellegű embrió és ebből ♂-nemű egyén fog kikerülni, csirafüggesztőjét pedig ♀-chromosomás magot tartalmazó sejtek fogják atkóttni. A ♂-nemű egyéneken csak porzós virágok, a ♀-nemű egyéneken csak termős virágok jutnak kifejlődésre, a faj pedig, amelynek ily módon kétféle értékű egyénei vannak, dioecikus (♂-♀).

A második esetben, amidőn a megtermékenyített petesejt magván az aequatiós osztódás egyenlőtlen separációval megy végbe, a további folyamat tulajdonkép ugyanaz, mint az első esetben, csakhogy itt a ♂-, illetőleg a ♀-chromosomák többlete határozza meg az embrió és természetesen az abból alakuló egyén nemét, de miután itt a somatikus sejtmagvak mindkét fajta chromosomából épülnek fel, a ♂-nemű egyéneken termős virágok és a ♀-nemű egyéneken pedig porzós virágok is fejlődhetnek, csakhogy ezek a virágok mindenkor hiányosak, csökevényesek, a megfelelő ivari elemek produkálására nem képesek, vagy ami leggyakoribb, mind a ♂-, mind a ♀-nemű egyéneken a virágok látszólag hímnős virágok, de előbbiekben a termő, utóbbiakon a porzók csak igen csökevényesen mint sterilis szervek jutnak kifejlődésre, vagy fejlődésük épen csak jelezve van a virágban. Az ilyen egyénekből álló fajok természetesen szintén dioecikus fajok. Azonban előfordulhat itt még azon eset is, hogy az ilyen, külön-nemű chromosomákat egyenlőtlen számban tartalmazó somatikus sejtmaggal bíró sejtekből felépült egyéneken csak látszólag egyivarú, a valóban pedig kétivarú virágok fejlődnek; a faj, melynek egyes egyénei ilyen természetűek, azért nem hermaphroditikus, úgy mint azon fajok, melyeknek összes egyénei a csiramagnak separáció nélkül végbe-menő aequatiós osztódása folytán keletkeznek, hanem ugyancsak dioecikus.

Míg a hermaphroditikus és monoecikus fajoknál a csiramagon mindig csak separáció nélküli aequatiós osztódás megy végbe, a dioecikus fajok egyénei pedig mindenkor a csiramag separációs osztódása egyik vagy másik nemének eredményeként tekintendők, ismereteseek oly

növényfajok is, amelyeknek egyénei, hol a csíramag separáció nélküli osztódásának, hol a csíramag egyenlőtlen vagy egyenletes separációval végbemenő aequatiós osztódásának köszönik létüket, ily fajokhoz tehát hermaphroditikus virágú (σ) egyének, porzós és termős virágokat termelő egyének ($\sigma + \text{♀}$), csak porzós virágokat létesítő egyének (σ) és csak termős virágokat fejlesztő egyének (♀) is tartozhatnak, ily fajokat trioecikus, (σ , σ , ♀ vagy $\sigma + \text{♀}$, σ , ♀ vagy σ , $\sigma + \text{♀}$, ♀ vagy σ , $\sigma + \text{♀}$, σ) illetőleg polyoecikus fajoknak (σ , $\sigma + \text{♀}$, σ , ♀) nevezik, míg azon egyéneket, amelyek egyivarú és kétivarú virágokat is produkálnak, polygam növényeknek mondják. Sok polygam növény monoecikus növényfaj, de még több valamely dioecikus, trioecikus vagy polyoecikus fajnak az egyéne. Sokszor alkalmazzák a polygamia elnevezését már az egyivarú és kétivarú virágoknak az egy és ugyanazon fajhoz tartozó különböző egyéneken való megjelenésére is, ami azonban nem helyesmagyarázat. A dioecikus, trioecikus és polyoecikus fajoknak tehát a monomorph egyénekből álló hermaphroditikus és monoecikus fajokkal szemben polymorph egyéneik vannak, de nem mindig pleogam vagy polygam egyéneik.

Mind a hermaphroditikus, mind a monoecikus, dioecikus, trioecikus és polyoecikus fajok körén belül a különböző értékű és berendezésű virágok megjelenési módját és elosztását tekintve az eseteknek egész sorozatát állíthatjuk fel és valamennyit a magoszlással hozhatjuk kapcsolatba.

A hermaphroditikus fajok között mindenekelőtt a dichogam fajok feltűnők, milyenek a proterandrikus és protogynikus fajok; előbbiek virágjaiban az antherák előbb érnek és porzanak el, mint a nőiivarszervek és különösen azoknak a pollen megragadására és felfogására szolgáló és berendezett csúcsi része vagy bibéje — ezért nőelőző virágok, utóbbiak virágai ellenben hímelőző virágok, mert ezekben megfordítva az antherák csak akkor nyílnak fel és porzanak ki, mikor a bibe már régen elérte teljes kifejlődését, sőt esetleg már el is száradt. A dichogam fajok

mind a legnagyobb valószínűséggel oly csirasejtekből veszik származásukat, melyeknek csíramagván az aequatiós osztódás részleges separációval megy végbe és így e növényeknek somatikus sejtmagvai a különmemű chromosomákat nem egyenlő, hanem egyenlőtlen számban tartalmazzák, vagy több ♂- és kevesebb ♀-chromosomákból állanak, vagy megfordítva kevesebb ♂- és több ♀-chromosomákból épülnek fel. Ily növényeken azután e különmemű termőlevelek fejlődését egy újabb vagy pótseparációs magosztódás előzi meg és ez úgy mint ez az anisospórákból fejlődő *Pteridophyta*-prothalliumon is történik, oly sejtek létrejöttét célozza, melyek már tiszta ♂- vagy tiszta ♀-chromosomás magot örökölnek és amelyekből a porzó, illetőleg termő fejlődése megindulhat. A megfelelő nemű chromosomák számától függ azután, hogy az egyik vagy a másik szerv jut-e előbb teljes kifejlődésre, mert csakis ezen szám határozhatja meg a sejtosztódási folyamatok rövidebb vagy hosszabb láncolatát, mely végül az egynemű chromosomákból álló sejtmaghoz vezet. A homogam, vagyis az ivarszerveiket egyidőben érlelő hermaphroditikus fajok minden bizonnyal a csíramagnak separáció nélküli osztódása folytán állanak elő, a separációs magoszlás csak később, már csak a virágok fejlődésekor a porzók és termő fejlődését előzi meg és e szervek kialakulására, úgy látszik, nincs lényeges hatással, mégis kell, hogy az itt észlelhető különböző esetekben, mint a chasmogamia (herkogamia, heterostylia, heterantheria stb.), valamint a kleistogamia különböző eseteiben a sejtmagnak is legyen bizonyos szerepe az ivarszervek kialakulási folyamatában.

Az *Angiospermae*-nél a monoeciának következő esetei figyelhetők meg: ha a monoecikus fajoknak összes egyénei csak kétféle virágokat termelnek, dimonoecikus-, ha háromféle virágokat termelnek, trimonoecikus fajoknak nevezik. A dimonoecikus fajokat androgynikus fajoknak mondják (♂ + ♀), ha összes egyénein porzós és termős virágok fejlődnek (pl. *Cucurbita Pepo*, *Cupuliferae*, *Betulaceae*, *Zea*, *Carex*, *Typhaceae* etc.); gynomonoecikus fajoknak (♀ + ♂), ha

összes egyénein termős és hímnős virágok jelennek meg (pl. *Parietaria officinalis*, *Acer*-fajok); andromonoecikus fajoknak ($\sigma + \phi$), ha összes egyénein porzós és hímnős virágok találhatók (pl. *Astrantia major*, *Veratrum album*); agamonoecikus fajoknak ($\phi + 0$), ha összes egyénei a hímnős virágok mellett meddő virágokat is hoznak (pl. *Viburnum Opulus*); végül agamogynoecikus fajoknak ($\phi + 0$), melyeknek összes egyénein csak termős és meddő virágok fejlődnek (pl. némely *Compositae*). A trimonoecikus fajok is többfélék, nevezetesen vannak coenomonoeikus vagy gynandromonoecikus fajok ($\sigma + \phi + \phi$), melyeknek összes egyénein porzós, termős és hímnős virágok fejlődnek (pl. *Saponaria ocymoides*); továbbá agamandroecikus fajok ($\sigma + \phi + 0$), melyeknek összes egyénei porzós, hímnős és meddő virágokat hoznak (pl. némely *Compositae*) és agamogynomonoeikus fajok ($\phi + \phi + 0$), csupa oly egyénnel, amelyeken a termős és hímnős virágok mellett meddő virágok is kifejlődnek (pl. némely *Compositae*).

Az androgynikus fajok a hermaphroditikus fajokhoz hasonlóan kétségkívül a csiramag tipikus aequátiós osztódásából kifolyólag állanak elő, egyéneiken a separációs osztódás csak a virágok képződésekor a porzók és termő fejlődését előzi meg; hihetőleg e szerveknek a növényi test különböző helyein való megjelenése a tápláléknak már előre feltételezett egyenlőtlen elosztásával hozandó kapcsolatba. A gynomonoeikus, valamint az andromonoecikus fajok egyéneit szintén a csiramag tipikus aequátiós osztódásának eredményeiként tekinthetjük és a porzók és termők kialakulását úgy a kétivarú virágokban, mint az egyivarú virágokban ugyancsak az egyenletes separációs osztódással magyarázhatjuk meg. Az agamonoecikus fajok egyénei a csiramagnak úgy separáció nélküli aequátiós osztódásával, valamint részleges separációs osztódásával is állhatnak elő, míg az agamogynoecikus fajok egyénei csakis oly csiramagvaknak köszönhetik létüket, amelyeken részleges separációs osztódás ment végbe. A két utóbbi esetben a sterilis virágokban az ivarszerveknek elmaradását a separációs osztódás be nem

következésének tulajdoníthatjuk és ezt hihetőleg ismét ezeken a megfelelő helyeken feltételezendő kellő táplálék hiányával indokolhatjuk meg. A trimonoecikus fajoknál a csiramag mindenhol separáció nélküli aequatiós osztódáson megy keresztül, az egyenletes separációs osztódás csak a virágfejlődéskor következik be, aminek eredményeül itt a kétivarú virágokban mindkétféle ivarszerv alakul ki, az egyivarú virágokban ellenben vagy csak porzók, vagy csak a termők fejlődnek ki, míg a meddő virágokban a separációs osztódásra egyáltalában nem kerül a sor.

A dioecikus fajoknak kétféle egyének vannak; leggyakrabban valamely fajhoz tartozó egyének egyik része tisztán csak ♂-virágokat, másik része csak ♀-virágokat fejleszt. Ezek a sz. é. vett dioecikus vagy androgynikus fajhoz (♂ — ♀) tartozó egyének (pl. *Urtica dioica*, *Bryonia dioica*, *Salicineae* etc.). Fejlődésüket úgy magyarázhatjuk meg, hogy a csiramagon az aequatiós osztódás egyenletes separációval folyik le és ebből kifolyólag a csirasejtből hol ♂-, hol ♀-ivarú egyén áll elő; de előállhat dioecia olyformán is, hogy a ♂♀-somatikus sejtmagvú egyéneken, melyek tehát a csiramagnak separáció nélküli aequatiós osztódásával keletkeznek, a látszólag hímnős virágokban az egyik vagy másik ivarszerv elsatnyul, fejlődésében visszamarad, így némely egyéneken az összes porzók teljes kialakulása marad el, tehát ♀-értékű egyének, más egyéneken pedig egyetlen termő sem jut teljes kifejlődésre, ezek tehát ♂-nemű egyének, az ily fajokat subdioecikus vagy dinamikus fajoknak is mondják. Fejlődésüket úgy is magyarázhatnók meg, hogy a csiramagon az aequatiós osztódás részleges separációval megy végbe, minek következtében egyrészt oly egyének keletkezhetnek, amelyeknek somatikus sejtmagvában több ♂-, mint a ♀-ivarjellegű chromosoma, másrészt meg olyanok, amelyeknek somatikus sejtmagvában megfordítva a ♀-chromosoma uralkodik a ♂-chromosoma felett; előbbieken ezután a termő, illetőleg termők, utóbbiakon a porzók nem jutnak teljes kifejlődésre, vagyis előbbiek ♂-, utóbbiak ♀-nemű egyének lesznek.

Némely fajok kétféle egyéneinek egy része csak termős, másik része hímnős virágokat hoz, az ilyen fajokat gynodioecikus fajoknak mondjuk ($\text{♀} - \text{♂}$, pl. *Thymus Serpyllum*, *Glechoma*, *Salvia pratensis*, *Satureja*, *Mentha* sp. stb.). Ismét más dioecikus fajoknál a kétféle egyéneknek egyik része csak porzós-, másik része meg szintén hímnős virágokat fejleszt, ezek androdioecikus fajok ($\text{♂} - \text{♀}$, pl. *Dianthus plumarius*, *D. arenarius*, *Viscaria viscosa* stb.). Mindkét esetben nemcsak a kétivarú virágokat, hanem az egyivarú virágokat termelő egyének is valószínűleg a csiramagnak separáció nélküli aequatiós osztódással állanak elő, lehet azonban, hogy az egyivarú virágokat fejlesztő egyének a csiramag separációs osztódásából kifelé keletkeznek. A dioeciának legérdekesebb esete kétségtől az androgynodioecikus fajok esete [$\text{♀} - (\text{♂} + \text{♀})$], melyet már a pleogamia alá vonják, amennyiben itt az egyéneknek egy része csak hímnős virágokat, a másik része ellenben már kétféle, porzós és termős virágokat is fejleszt. Kétségtől, hogy itt minden esetben separáció nélküli aequatiós osztódás megy végbe, a separációs osztódás pedig, mint minden más hasonló esetben, csak az ivarszervek fejlődését előzi meg a növényi test megfelelő helyein, az egyivarú virágok pedig legtöbbször rendes hímnős virágokból a ♂ - vagy ♀ -ivarszervek elsatnyulása miatt jönnek létre.

A dioeciának a lehetséges 21 esete közül még más esetei volnának: $\text{♂} - (\text{♂} + \text{♀})$, $\text{♂} - (\text{♀} + \text{♂})$, $\text{♂} - (\text{♂} + \text{♀})$ és $\text{♂} - (\text{♂} + \text{♀} + \text{♂})$; továbbá: $\text{♀} - (\text{♂} + \text{♀})$, $\text{♀} - (\text{♀} + \text{♂})$, $\text{♀} - (\text{♂} + \text{♀})$ és $\text{♀} - (\text{♂} + \text{♀} + \text{♀})$; azután: $\text{♀} - (\text{♀} + \text{♂})$, $\text{♀} - (\text{♂} + \text{♀})$ és $\text{♀} - (\text{♂} + \text{♀} + \text{♀})$; végül: $(\text{♂} + \text{♀}) - (\text{♀} + \text{♂})$, $(\text{♂} + \text{♀}) - (\text{♂} + \text{♀})$ és $(\text{♂} + \text{♀}) - (\text{♂} + \text{♀} + \text{♂})$; $(\text{♀} + \text{♀}) - (\text{♂} + \text{♀})$ és $(\text{♀} + \text{♀}) - (\text{♂} + \text{♀} + \text{♀})$ meg $(\text{♂} + \text{♀}) - (\text{♂} + \text{♀} + \text{♀})$.

A trioecikus fajokat háromféle különböző értékű egyének jellemzik. Általánosan ismeretesek a sz. é. vett trioecikus fajok ($\text{♂} - \text{♀} - \text{♀}$), amelyeknek porzós virágú, termős

virágú és himnős virágú egyéneik vannak (pl. *Fraxinus Silene*, *Saxifraga* sp.); valószínűleg mind a csiramagnak separáció nélküli aequatiós osztódása folytán áll elő, a separációs osztódás pedig csak a különböző ivarszervek képződésekor következik be; az egyivarú virágok gyakran az egyik ivarszerv elsatnyulása vagy teljes elmaradása folytán is képződhetnek; lehet azonban, hogy az egyivarú virágokat termő egyének a csirama separációs osztódásából, a kétivarú virágokat termő egyének pedig a csirama separáció nélküli aequatiós osztódása folytán állanak elő. A subtrioecikus vagy heterodynamikus fajoknál a látszólag himnős virágú egyének némelyikén a porzók, másokon a termők satnyulnak el. Más fajta, már a pleogam trioecikus fajokra jellemző a trioecikus androgynia: ♂ — ♀ — (♂ + ♀) (pl. *Viscum album*) vagy ♂ — ♀ — (♂ + ♀) vagy ♀ — ♀ — (♂ + ♀); a trioecikus andromonoecia: ♂ — ♀ — (♂ + ♀) (pl. *Cannabis sativa*); a trioecikus gynomoecia: ♂ — ♀ — (♀ + ♀); a trioecikus androdioecia: ♂ — ♀ — (♂ + ♀) (pl. *Dryas octopetala*, *Geum montanum*), a trioecikus gynodioecia: ♀ — ♀ — (♀ + ♀) (pl. *Ranunculus* sp., *Geranium* sp.); továbbá az androdioecikus gynomoecia: ♂ — ♀ — (♀ + ♀); a gynodioecikus andromonoecia: ♀ — ♀ — (♂ + ♀); azután a háromféleképp variálós trioecikus androgyno-gynomoecia: ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♀) vagy ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♀) vagy ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♀) (pl. *Erodium* sp.); a trioecikus androgyno-andromonoecia: ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀) vagy ♀ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀) vagy ♀ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀) (pl. *Valeriana* sp.) és a trioecikus androgynomonoecia: ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♀) vagy ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♀) vagy ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♀); mindezeknek az eseteknek lényegét, de a különböző egyének létrejöttét is az előzők alapján a képletekből kimagyarázhatjuk.

Még más trioecikus esetek volnának: ♂ — ♀ — (♂ + ♀ + ♀), ♂ — ♀ — (♂ + ♀ + ♀) és ♀ — ♀ — (♂ + ♀ + ♀); továbbá (♂ + ♀) — (♀ + ♀) — (♂ +

♂); azután $\sigma - (\sigma + \varphi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\sigma - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\sigma - (\varphi + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$; $\varphi - (\sigma + \varphi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\varphi - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\varphi - (\varphi + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$; $\phi - (\sigma + \varphi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\phi - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\phi - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\phi - (\varphi + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$; végül $(\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $(\sigma + \varphi) - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$ és $(\varphi + \phi) - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, melyekkel a trioecia 35 lehetséges esetének a száma ki volna merítve.

A polyoecikus fajokra jellemző, hogy háromnál többféle értékű egyéneik vannak; ilyen fajok a tetroecikus, pentoecikus, hexoecikus és a heptoecikus fajok.

A tetroecikus fajok nevezetesebb esetei a tetroecikus androgynia: $\sigma - \varphi - \phi - (\sigma + \varphi)$; a tetroecikus andromonoecia: $\sigma - \varphi - \phi - (\sigma + \phi)$ (pl. *Melandrium rubrum*, mely azonban a legtöbb helyen csak dioecikus); a tetroecikus gynomoecia: $\sigma - \varphi - \phi - (\varphi + \phi)$ (pl. *Silene noctiflora*, mely azonban a legtöbb helyen gynodioecikus); azután a tetroecikus trimonoecia: $\sigma - \varphi - \phi - (\sigma + \varphi + \phi)$; továbbá a tetroecikus polygamia különböző esetei, mint: $\sigma - \varphi - (\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi)$, $\sigma - \varphi - (\sigma + \varphi) - (\sigma + \phi)$, $\sigma - \varphi - (\sigma + \phi) - (\varphi + \phi)$; $\sigma - \phi - (\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi)$, $\sigma - \phi - (\sigma + \varphi) - (\sigma + \phi)$, $\sigma - \phi - (\sigma + \phi) - (\varphi + \phi)$; $\varphi - \phi - (\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi)$, $\varphi - \phi - (\sigma + \varphi) - (\sigma + \phi)$, $\varphi - \phi - (\sigma + \phi) - (\varphi + \phi)$ (pl. *Daucus Carota*, mely azonban a leggyakrabban andromonoecikus); továbbá $\sigma - (\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma + \phi)$, $\varphi - (\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma + \phi)$ és $\phi - (\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma + \phi)$; végül $(\sigma + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$ (pl. *Poterium Sanquisorba*).

A tetroeciának lehetséges 35 esetéből a már említeteken kívül a többi következőleg csoportosítható: $\sigma - \varphi - (\sigma + \varphi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\sigma - \varphi - (\varphi + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\sigma - \varphi - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$, $\sigma - \varphi - (\sigma + \phi) - (\sigma + \varphi + \phi)$

♀ + ♂); ♂ — ♀ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♀ — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♀ — (♂ + ♀ + ♂); ♀ — ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — ♂ — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — ♂ — (♂ + ♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂); azután: ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — (♀ + ♂) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂); ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — (♂ + ♀) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — (♀ + ♂) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂); és ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂).

A pentoecikus pleogamiának lehetséges 21 esete közül a legnevezetesebbek: ♂ — ♀ — ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) (pl. *Valeriana montana*, de ♀-nemű egyének az uralkodók); ♂ — ♀ — ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♂) és ♂ — ♀ — ♂ — (♂ + ♂) — (♀ + ♂) (pl. *Fragaria elatior*).

A pentoeciának többi lehetséges esete: ♂ — ♀ — ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♀ — ♂ — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♀ — ♂ — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂); azután: ♂ — ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♀ — (♂ + ♀) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♀ — (♀ + ♂) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂); továbbá: ♂ — ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♂), ♂ — ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♂ — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — ♂ — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂); azután: ♀ — ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♂), ♀ — ♂ — (♂ + ♀) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — ♂ — (♀ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — ♂ — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂); és végül ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♀ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂), ♂ — (♂ + ♀) — (♀ + ♂) — (♂ + ♂) — (♂ + ♀ + ♂).

A hexoecikus pleogamiának lehetséges 7 esete közül a legismeretesebb: $\sigma^{\rightarrow} - \varphi - \phi - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \phi)$ (pl. *Valeriana tripteris*, melynek porzós és termős egyénei egyaránt gyakoriak, a többi ellenben ritkább).

A hexoeciának többi, esetleg előfordulható esete volna: $\sigma^{\rightarrow} - \varphi - \phi - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi + \phi)$, $\sigma^{\rightarrow} - \varphi - \phi - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi) - (\sigma^{\rightarrow} + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi + \phi)$ és $\sigma^{\rightarrow} - \varphi - \phi - (\varphi + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi + \phi)$; továbbá $\sigma^{\rightarrow} - \varphi - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi + \phi)$, $\sigma^{\rightarrow} - \varphi - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi + \phi)$ és $\varphi - \phi - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi + \phi)$.

Végül a heptoecikus pleogamia: $\sigma^{\rightarrow} - \varphi - \phi - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi) - (\varphi + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \phi) - (\sigma^{\rightarrow} + \varphi + \phi)$ (pl. *Valeriana saxatilis* mely azonban leggyakrabban dioecikus növény).

A pleogamiának mindezen elősorolt esetei, melyeknél a sterilis virágokat is termő egyének, valamint a sterilis virágok maguk sem a kombinációkba bele nem vonattak, úgy jönnek létre, hogy a különben himnös virágú egyének némelyikén a porzók az összes virágokban, más egyéneken csak egyes virágokban satnyulnak el és ugyanilyen különböző fokú elsatnyulás ismét más egyéneken a termőlevelek körében, vagyis a termőnél is következik be; sőt a porzók vagy termők egy és ugyanazon egyének különböző virágaiban satnyulnak el, míg ismét más egyének tiszta himnös virágokat fejlesztenek stb., és mindezen különböző esetekben a szereplő egyének vagy a csiramagnak separáció nélkül, vagy egyenletes separációval végbemenő aequatiós osztódása folytán, leginkább és legvalószínűbben azonban egyenlőtlen separációs osztódása folytán állanak elő, melyet azután az ivarszervek képződésekor még pótseparációs osztódás is követhet.

A leíró floristikai munkákban egyes fajoknak különböző értékű egyéneit sokszor mint külön fajkeverékeket (varietások) vagy formákként írják le, sőt némelyeket még faji rangra is emelték. Felfogás dolga, hogy miként történik az érté-

kelés, de ha általában áll az a tény, hogy egy és ugyanazon fajnál a csiramag csak egyféleképpen osztódik, aminek eredményeül legfeljebb kétféle értékű egyén állhat elő, akkor mindazon különböző értékű egyének, melyek nem a fajra jellemző csiramagosztódás folytán keletkeznek, hanem a csiramag másféle osztódásának köszönik eredetüket, csak e fajtól származó és hozzátartozó formáknak, varietásoknak tekintendők és ilyen értelemben azután pleomorph fajokról sem igen lehet szó, mert az egyének különértékűsége, mely ugyan a növényi test egyes vegetatív részeinek kialakulásában is kisebb-nagyobb mértékben feltűnő különbségekkel jár, és csak az ivarszerveket létesítő termőlevelek kiképződésekor nyilvánul meg legfeltűnőbb módon, nem pusztán az esetleg ezen utóbbi folyamatot előző separációs osztódásnak az eredménye, hanem a csiramag más osztódási módjának a következménye.

Ily értelemben tehát az androgynikus fajoktól eltekintve a dioecikus-, trioecikus-, tetroecikus-, pentoecikus-, hexoecikus- és heptoecikusnak elnevezett fajoknál csak a legelterjedtebb egyének, nevezetesen a ♂- vagy (♂ + ♀)-egyének (esetleg más fajta kétivarú egyének) volnának az illető fajnak tipikus képviselői, míg a többit mindezek mellett csak e fajok mellékalakjainak értelmezhetjük.

Polyembryónia. Normálisan minden egyes magdudorban egy-egy embrió jut kifejlődésre, de rendellenes esetekben egynél több is fejlődhetik; így pl. midőn a magdudorban több embriózsák normális petekészülékkel jön létre (pl. *Erysimum Cheiri*, *Rosa*, *Trifolium pratense*), vagy midőn a petesejt osztódása folytán két fióksejt jelenik meg az embriózsákban és mindegyikből embrió indul fejlődésnek (pl. *Santalum album*, *Sinningia Lyndleyi*), vagy a nucellus osztódása, hasadása következtében (pl. *Morus alba*, *Orchis morio*, *Gymnadenia conopsea*), vagy végül két nucellus összenövése folytán (pl. *Pirus Malus*). A sokcsirájúság (polyembryónia) mindezen eseteiben a csiramag osztódási módja és az embrió kialakulása s továbbfejlődése ismét csak olyan lehet, mint a normális embrió-

képződés esetében. Ily módon tehát vagy teljesen egyenlő-értékű, vagy különböző értékű, ikerembryók állhatnak elő.

Parthenogenesis és Apogamia. Úgy mint az alsóbb-rangú növényeknél, a legfelsőbbrendű növényeknél is, az embryóalakulás nem mindig a termékenyítési folyamat eredménye, hanem ismeretese az *Angiospermae*-nél is oly eltérő esetek, amidőn a petesejtből a nélkül, hogy megtermékenyített-nék, tehát apomixis folytán parthenogenetikusan jól kifejezett embryó alakul és olyanok, amidőn nem a petesejtből, hanem ivartalanul a magdudor egyéb sejtjeiből, vagyis apogamiával alakulnak embryók.

A Parthenogenesis az *Angiospermae*-nél ritkább jelenség, állítólag kétségtelenül előfordul a *Mercurialis annua* és *Leontopodium alpinum*-nál; utóbbiról azt állítják, hogy a magasészaki termőhelyein kizárólagosan parthenogenetikusan szaporodik és hogy az ezen úton keletkező egyének, akár-csak a *Chara crinita*-nál, mind ♀-neműek. Szűznemzést említene az *Alchemilla*-, *Ficus*- és *Thalictrum*- egyes fajainál is. Érdekes, hogy a parthenogenesisnek megfigyelt legtöbb esetében a meg nem termékenyített petesejtben diploid sejtmagot találtak, az embryózsák képződése tehát nem a nagyanya-sejtmag reduktíós osztódása, hanem aequátiós osztódása után következett be; hogy e folyamat egészen úgy, mint az eddig tárgyalt parthenogenetikus esetekben ♂₊-somaticus sejtmagvú egyéneken tökéletes, egyenletes separációval megy végbe, más, parthenogenetikus úton keletkezett ♀-somaticus sejtmagvú egyéneken pedig separációról szó sem lehet, az magától értetődik. Az irodalomban a szűznemzésnek ezen esetét somaticus parthenogenesisnek is mondják (pl. *Alchemilla*-, *Thalictrum*-, *Taraxacum*-, *Hieracium*-sp.), de említene ezzel szemben még generatív parthenogenesis is, amidőn az embryó oly meg nem termékenyített petesejtből indul fejlődésnek, amelynek sejtmagvában a chromosomák száma redukált, vagyis az embryózsák képződéskor nagyanyasejtjének a magva reduktíós osztódáson megy keresztül. Kétségtávol ez esetben is a diploid ♂♀-somaticus magvú egyéneken a reduk-

tiós magoszlás separációval történik, a már ily módon keletkezett haploid ♀-somatikusmagvú egyéneken pedig természetesen újabb separációs magosztódásról szintén nem lehet szó, de reduktíós osztódásról sem.

Az apogamia az *Angiospermae*-nél különbözőképp jöhet létre. A legegyszerűbb eset az, amidőn az embrió-képződés a synergides-ből indul ki (pl. *Iris sibirica*, *Lilium martagon*, *Mimosa*, *Najas*) vagy az ellenlábás sejtekből lesznek embriók (pl. *Allium odorum*); mindkét esetben az embrió-képződés feltételei ugyanazok, mint a somatikus vagy a generatív parthenogenesisnél és ha az embriózsák összes sejtjeit petéknek tekintjük (l. p. 182.), az apogamiának ezen két esete is inkább a parthenogenesishez volna számítható. A tiszta vagy vegetatív apogamia az embrió-képződésnek olyan módja, amidőn ez a magdudornak vegetatív sejtjeiből indul meg, nevezetesen a nucellus néhány sejtje, mely az embriózsák csúcsát takarja, rendkívüli módon kezd duzzadni, utóbb osztódásnak indul, mindegyikből csakhamar kis szövettest fejlődik és ezekből külön-külön jól kifejtett embriók alakulnak. Az embriózsákban fekvő petesejt, mely esetleg meg is termékenyülhet, ezalatt rendesen elpusztul és csak ritkább esetekben e járulékos embriók mellett a termékenyített petesejtből is fejlődik normális embrió. A járulékos embriók természetesen mindenkor diploid-magvúak és összejtjük magván éppúgy mint a csiramagon, hol separációs, hol separáció nélküli aequációs osztódás megy végbe; legvalószínűbb azonban, hogy legtöbbször ez utóbbi történik (pl. *Coelobogyne ilicifolia*, *Balanophora sp.*).

Mindezen apomiktikus esetek, valamint a már előbb említett amphimiktikus esetek is (l. p. 206.) egyszersmind szép példákat szolgáltatnak a polyembryoniára is, amelyet már más helyen, a *Spermatophyta*-ról szóló általános részben is érintettem (l. p. 183.).

Ha mind a kétféle apomiktikus jelenségnek az okát keressük, akkor minden gondolatmenetünk feltétlenül a sejt-mag separációs osztódásához vezet; hogy e mellett külső, pl. photikus, thermikus vagy trophikus stb. behatások is

közreműködhetnek, az több mint valószínű, amennyiben épen ilyen külső behatások befolyásolják és előidézhetik a sejtmagnak a rendestől eltérő osztódási módját és így azután az abnormális embrió-képzést is okozhatják.

Az apogamia a chromosomaszám emelkedésének is lehet a következménye. A chromosomaszám emelkedése a csiramagban vagy már az ivari elemek sejtmagvában, hol triploid vagy ditriploid, hol tetraploid sőt octoploid és polyploid alakok kialakulására vezet, mert pl. egy haploid petesejt megtermékenyítése két haploid spermamag által triploidiát eredményez, az ilyen triploid csiramag megint chromosomáinak hasadással történt megkétszereződése ditriploidiára vezet; triploid csiramag azonban nemcsak dispermia folytán, hanem oly módon is állhat elő, hogy a haploidmagvú petét diploid spermamag termékenyíti meg stb. Mindezeket az alakokat kivétel nélkül az apogamia jellemzi.

A chromosomaszám emelkedésének a lényege más azoknál a hybrid alakoknál, amelyeknél a kereszteződő szülők chromosomaszáma nem egyenlő, az egyik szülő több chromosomát hoz, mint a másik és az ilyen alakokra is jellemző az apogamia.

Az ovogen apogamia (fakultatív és obligat parthenogenesis), a vegetatív apogamia és a Magvas növények fejlődéstanában ismeretes egyéb anomáliák egymással való összehasonlítása arra enged következtetni, hogy a növényországban a fejlődési módzatoknak egész sora szoros kapcsolatban áll a sejtmagosztódás módzataival. A rendes amphimixisből kiindulva e sorozatban a fejlődési folyamatoknak fokozatos reduktiója nyilvánul meg és ez végül a teljes meddőséget eredményezi.

A normális amphimixis, mely a reduktíós és separációs magosztódás folytán keletkezett két különböző értékű ivari elem egyesülésében, azaz a csirasejt képzésében rejlik, az egyik vagy mindkét sejtmagosztódási mód elmaradásával apomixissé módosul. A reduktíós magosztódás elmaradása mindig ovogen apogamiára vezet, amely abban az esetben, ha az ugyanazon fajhoz tartozó összes egyének fejlődési

menetében a separációs magosztódással elkülönült \sim -chromosomáknak már semmi szerepük nem jut és ezek végül egészen el is tűnnek, állandó (obligat) parthenogenesissé lesz, abban az esetben pedig, ha ez csak részben, azaz egyes egyéneken meg végbe, egyes esetekben vagy a legtöbb esetben a σ -chromosomák, úgy mint a ♀ -chromosomák tovább működnek, mint feltételes, esetleges (facultatív) parthenogenesis nyilvánul meg. A reduktíós és separációs magosztódás elmaradása vagy valamilyen tökéletlen, részleges separációs magoszlás, amely szintén reduktíós magoszlással járhat, a vegetatív apogamiára vezethet és ez elsősorban a nucelláris embryóniában nyilvánul meg, mely olykor még a parthenogenetikus embryó-képzést is imitálhatja, amikor t. i. az ilyen vegetatív csira az embryózsákba nő és itt fejlődik tovább, úgy mint a synergidákból vagy antipodákból fejlődő embryók; utóbbiak kialakulási folyamata egyenes átmenetet képez a parthenogenesistől a nucelláris embryóniához. A csirafejlődési folyamatoknak egy további reduktíós fokozata az apospória, amidőn a magdudorban a sporogen sejtszöveten kívül apospor embryózsákok állanak elő és ezekben folyik le a csiraképződés. A nucelláris embryónia és az apospória a magdudorok és a magház továbbfejlődésével jár, termés és mag érlelődik. Az apospermiát tudvalevőleg az jellemzi, hogy embryó nem fejlődik, minek következtében a magdudorok csak csökevényesen fejlődnek tovább és csak léha magvakká alakulnak, vagy már ilyenek sem képződnek, de mindkét esetben a magház továbbfejlődési ingere még tart és jól kifejlett termések megérésére vezet; ezek a termések azonban legfeljebb elcsenevésszedett, csirázásra képtelen magvakat, vagy már semmilyen magvakat nem tartalmaznak: parthenocarpia; vagy a termésképződés is elmarad, a magház nem fejlődik tovább: apocarpia. Az apospermia, parthenocarpia és apocarpia már mind meddőségi jelenségek. Teljes meddőséget már az olyan virágok árulnak el, amelyekben az ivarszervek (androeceum és gynoeceum) fejlődése elmarad, ami csakis a separációs és

reduktív magoszlás elmaradásával hozható kapcsolatba vagy virágok általában már nem is fejlődnek, mint az olyan sterilis fajoknál, amelyek csak ivartalanul, azaz vegetatív úton szaporodhatnak.

Ilyen sok alsóbbrendű növény is, amelyek állítólag még nem jutottak arra a fokra, hogy ivarosán szaporodhassanak, hanem kizárólagosan csak ivartalanul biztosíthatják fajuk fennmaradását (Monogenek), pl. *Cyanophyceae*, némely Zöld alga: *Caulerpa* és Piros alga: *Rhodochaete* vagy amelyek a digen szaporodási képességüket teljesen elvesztették és szintén csak vegetatív úton gondoskodnak fajuk fennmaradásáról. Ezek gyakran felette bő szaporodásukról is nevezetesesek, mint pl. sok gomba, moha és némely haraszi.

Kereszteződés. Ami végül a kereszteződési folyamatoknál a separatív magosztódás szerepét illeti, ez semmiben sem különbözik a rendes csiramagon végbenő osztódás szerepétől, valószínűleg azonban itt a részleges separatív osztódás az uralkodó és érvényesül leginkább az ivarszervek fejlődésekor, míg az ivari elemek képződését már csak a tiszta reduktív magoszlás előzi meg.

Mint ismeretes és az előzőkből is kitetszik vagy következtethető, a különmemű, külön továbbfejlődésre képtelen gameták haploid sejtmagjának chromosomáiban az anyanövény jellegzetes tulajdonságai vagy jellegei (Merkmale) mind, mint láthatatlan faktorok (Erbfaktoren, öröklési egységek, hajlamok, alapkülönbségek, átörököltető kezdemények, Erbanlagen, determinánsok) ú. n. genek (pangenek) eleve hennfoglaltatnak, bennök rejtőznek és a két különmemű ♂ és ♀ gameta egyesülésekor (amphimixis) a keletkező új sejt, a zygota diploid sejtmagvába, a zygonucleusba változatlanul átszarmaznak. A zygotából fokozatos továbbfejlődéssel utóbb előáll az új növény és ez természetesen mindazokat a jellegzetes tulajdonságokat, melyek mint láthatatlan genek (genotipikus elemek) a zygonucleusban rejtőztek, már mint látható, szembetűnő tulajdonságokat tünteti fel testén és életfolyamatának megnyilvánulásában, vagy egyes

domináló tulajdonságok, mint domináns faktorok, felülmúlják, elfedik a többi már alárendelt tulajdonságokat, az ú. n. recessiv faktorokat.

Feltesszük, hogy minden egyes jellegzetes tulajdonság külön-külön láthatatlan genben rejtőzik és ezen genek anyagi (korpuszskuláris, organoid) substratuma, mintegy hordozója a sejtmag chromosomáinak alapanyaga, vagyis a genek, morphologiailag elképzelve a dolgot, mintegy ultramikroszkopikus részei a chromosomáknak (Träger der Erbfaktoren). A genek összege a gameták sejtmagvában képezi a gametákat produkáló egyén örökségét (Erbgut), amelyet a „genotypus“ elvont fogalmával jelölünk meg. Az ivari elemek ezt az örökséget származtatják át nemzedékről-nemzedékre. A genotypusok, noha közvetlenül meg nem figyelhetők, de a genotypikus megegyezések és eltérések közvetve kimutathatók, jellemzik a különböző szervezeteket, növényalakokat (növénytypusokat); azonban valamely növényi alak teljes kialakulását nemcsak a genotypusa határozza meg kizárólag, hanem függ ez a genek kialakulásának kölcsönös behatásától, annak eredményétől és az egyén fejlődése közben reá ható különböző külső behatásoktól is. Az egyének reális megjelenését, mely úgy az örökségtől, valamint a külvilági tényezők behatásától függ, a „phaenotypus“ névvel jelöljük meg.

A szülők örökségének az utódokra való átszármazása az öröklés (Vererbung) folyamatában rejlik. A két külön-nemű (♂ és ♀) gameta egyesülése folytán keletkezett zygota zygonucleusában a chromosomák tételének fele atyai származású, vagyis ♂-ivarjellegű, másik fele anyai származású, vagyis ♀-ivarjellegű. Fel kell tennünk, hogy a chromosomák minden körülmények között megtartják ivarjellegű individualitásukat és ezt az alapfeltevést a legtöbb örökléstankutató a chromosomákban rejtőző genekre is kiterjeszti, vagyis a genek állandóságát, változhatatlanságát is hirdeti.

Ha a két egyesülő gameta sejtmagjának chromosomái hasonneműek, azaz genjeik egyenlők (a szülők egyenlő genotypusúak), akkor a zygotát homozygotának és a belőle

fejlődő egyént homozygotásnak mondjuk. A homozygotások egymás között és a szüleikkel is teljesen egyenlők. A homozygotások akármilyen megporzási folyamatnak (autogamia, xenogamia, geitonogamia) az eredményei, összességükben tiszta sorozatot képeznek és ez ugyanolyan, mint az anyanövényből ivartalanul leszármazó új egyének a sorozata, amelyet újabban a „klon“ névvel jelölnek meg.

Ha feltesszük, hogy minden egyes ♂-chromosomában egy bizonyos gen lappang és ugyanolyan gen a ♀-chromosomában is van meg, akkor kell, hogy mindenfajta gen a zygonucleusban kétszer foglaltassék. A különböző geneket a ♂ gametákban A-, B-, C-, D-betűkkel és az ezekkel teljesen megegyező geneket a ♀ gametákban **A-, B-, C-, D-**vel jelezve, a mondottak értelmében a zygonucleus gentartalma: **AA, BB, CC, DD.**

Azonban fel kell tennünk, hogy a chromosomákban nemcsak egyfajta gen, hanem több, esetleg a geneeknek egész csoportja is rejlik, mely úgy, mint az egyes gen, változatlanul a maga chromosomájához marad kötve; erre a a feltevésre az is jogosít, hogy a különböző tulajdonságok száma legtöbbszörre bizonyára nagyobb, mint a chromosomák száma az illető egyének diploid somatikus sejtmagvában.

Hogy a reduktíós magoszlás előtt a chromosomák tördelése következne be és a chromosoma-töredékek természetesen a bennük rejtőző geneikkel együtt a különböző chromosomákban felcserélődnének (crossing over) (l. p. 8.), nem igen hihető el, mert ennek következtében a chromosomák értéke genetartalmuk tekintetében is teljesen megváltoznék, ami a chromosomák jellegének állandóságáról szóló, általánosan hangoztatott alapfeltételnek ellentmond.

A zygonucleus, a gameto-, zygo- és oospórás *Thallophyta* kivételével, mindenhol aequatiósan osztódik és — amint ezt más helyen már tárgyaltuk — kiindulási pontul szolgál: vagy valamilyen terméstarték kifejlődésére, mely haploid-spórákat termel (carpo-, rhodo-, bryospórákat) vagy a fokozatosan fejlődő embryóból kialakuló teljesen kifejllett növénynek kifejlődésére, mely különböző módon

ugyancsak haploid-spórákat létesít (pterido-, spermatospórákat).

Mindezek a haploid-spórák reduktíós sejtmagosztódás folytán állanak elő vagy olyan anyasejtekből, amelyek ♂- és ♀-ivarjellegű chromosomás diploid magot tartalmaznak, vagy olyan anyasejtekből, amelyeknek diploid sejtmagva már korábban bekövetkezett separációs magosztódás folytán vagy csupa ♂-, vagy csupa ♀-chromosomákból áll. Mind a két esetben a diploid sejtmag reduktíós osztódásakor a chromosomák elosztásával a hozzájuk kötött genek elosztása is jár.

Első esetben, amikor az iso-, aniso- és homospórák képződésére kell visszaemlékeznünk az **AA, BB, CC, DD** diploid sejtmag reduktíós osztódásakor háromféleképpen történhetik a genek elosztása a két haploid fiókmagban:

1. Az isospórák képződésekor, amidőn separáció nélkül folyik le a reduktíós magoszlás (pl. *Filicineae*), a felvett egyszerű példa alapján hatféle kombináció lehetséges:

A, B, **C, D** és **A, B, C, D**, A, **A, B, B** és C, **C, D, D**,
 A, **B, C, D** és **A, B, C, D**, A, **A, C, C** és B, **B, D, D**,
 A, **B, C, D** és **A, B, C, D**, A, **A, D, D** és B, **B, C, C**,

mind, a chromosomák ivari értékét tekintve egynemű spórák, melyek azonban sejtmagvuk genetartalmát tekintve az utolsó három kombinációban egymástól mégis különböznek.

2. Az anisospórák képződésekor, amidőn részleges separációval folyik le a reduktíós magosztódás (pl. némely *Filicineae*), négyféle kombináció lehetséges:

A, **B, C, D** és **A, B, C, D**,
A, B, C, D és A, **B, C, D**,
A, B, C, D és A, B, **C, D**,
A, B, C, D és A, B, C, **D**,

mind, a chromosomák ivari értékét tekintve nem egynemű spórák, melyek sejtmagvuk genetartalma tekintetében azonban egyenlők.

3. A homospórák képződésekor, amidőn tökéletes separációval folyik le a reduktíós magoszlás (pl. *Equisetineae*) az eredmény csak egyféle lehet:

A, B, C, D és **A, B, C, D,**

azaz különmemű spórák, amelyek azonban sejtmagvuk gene-tartalma tekintetében egyenlők.

A második esetben az AA, BB, CC, DD, vagy **AA, BB, CC, DD** diploid sejtmagból reduktíós osztódás folytán csak egyféle lehet az eredmény:

A, B, C, D és A, B, C, D, illetőleg **A, B, C, D** és **A, B, C, D,** azaz heterospórák, melyek különböző származású, egyféle ♂- és egyféle ♀-ivarjellegű spórák (pl. *Hydropteridineae*, *Spermatophyta*).

Ha a két egyesülő gameta sejtmagjának chromosomái egyes genekben különböznek egymástól, (a szülők nem egyenlő genotypusúak) pl. a ♂-chromosomákban A-, B-, C-, D-genek, a ♀-chromosomákban a-, B-, C-, D-genek jelennek, az ilyen különmemű chromosomás gametamagvakból előálló zygonucleust tartalmazó zygótát heterozygotának és a belőle fejlődő egyént heterozygotásnak mondjuk. A feltett esetben az utóbbinak a jelzése tehát Aa, BB, CC, DD. Az ilyen heterozygotából származó egyéneken a reduktíós magosztódást megelőző, vagy vele együtt lefolyó separátiós osztódáskor a különböző származású s értékű chromosomák jellegzetes faktorukkal különválva, az utóbb előálló ivari elemeknek legjellegzetesebb, legfontosabb részét, a tiszta ♂- vagy ♀-chromosomás sejtmag komponenseit képezik, vagyis a ♂-gametáknak A-, B-, C-, D-, a ♀-gametáknak a-, B-, C-, D-genek fognak jutni, nem pedig, amint ezt általánosan felveszik, hogy a ♂-gametáknak és ♀-gametáknak a fele A-, B-, C-, D-, másik fele pedig a-, B-, C-, D-genet fog tartalmazni; ez a reduktíós osztódással egyidejűleg végbemenő, vagy az ezt megelőző, soha el nem maradható separátiós magoszlás folytán lehetetlen és el nem képzelhető! Ez a tétel a növényvilágban nem a gametákra, hanem csakis az iso-, aniso- és homospórákra áll, de nem áll a különböző anyasejtekben fejlődő heterospórákra sem. A ♂-gameták és ♀-gameták, utóbbiakhoz hasonlóan, mindenkor csak különböző anyasejtekben, mégpedig ♂-chromosomás magvú, illetőleg ♀-chromosomás magvú anyasejtekben fejlődnek.

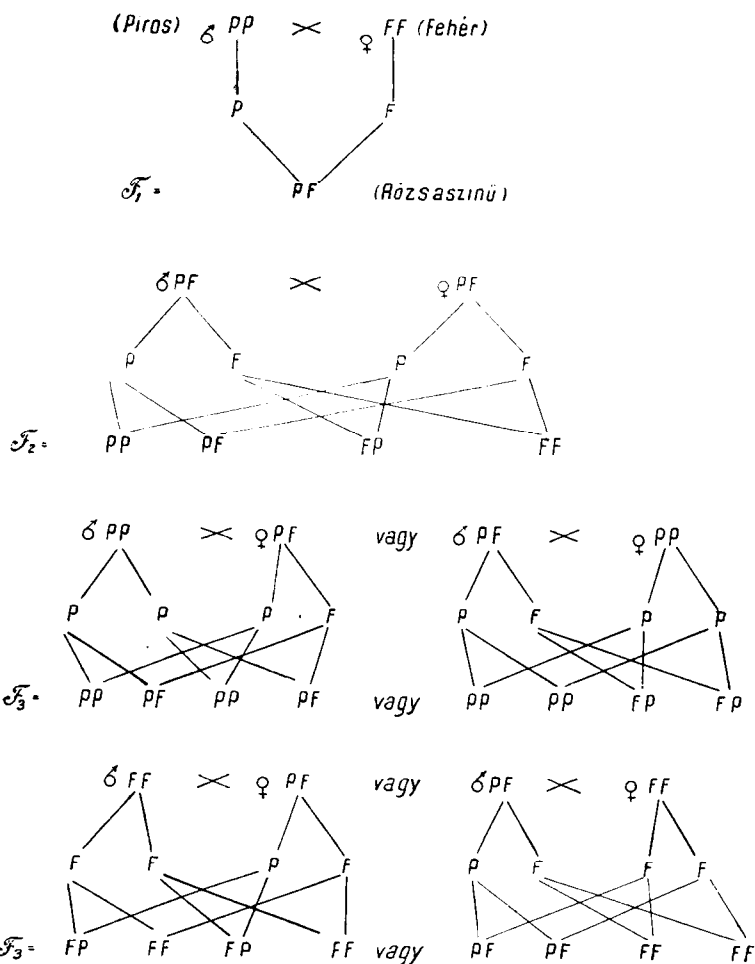
A heterozygotás növényalakokban az öröklési egységek (determinánsok) nem teljesen egyenlők és ennek következtében a szülőktől kisebb-nagyobb mértékben különböznek. A kereszteződési folyamatból kikerülő heterozygotás alakokon, vagyis fajkeverékeken ez a különbség feltűnően megnyilvánul és utódjaikra is átöröklődik.

Egy növénycsoportban sem nyílik olyan tág tere a kereszteződésnek, mint az *Angiospermae*-nél. A lehetséges eseteknek a száma mindenkor függ az egyesülő elemek sejtmagvát alkotó chromosomák számától; a különböző esetek pedig elfogadható módon csak úgy magyarázhatók meg, ha feltesszük, hogy itt e rendkívüli folyamatnál, rendkívüli chromosomás szerkezetű sejtmagot tartalmazó ivari elemek is szerepelnek, hogy a ♂-ivari elemek sejtmagjának felépülésében ♀-chromosomák, a ♀-ivari elemek sejtmagjának összetételében ♂-chromosomák is vehetnek részt, nem valószínű azonban, hogy a petesejtek magva esetleg nagyobbára vagy csupa ♂-, a spermamagvak pedig nagyobbára csupa ♀-chromosomákból alakulnának. Ilyen elemek tehát, az utóbbiak kivételével, melyek talán csak teljesen sterilis alakokra volnának jellemzők, oly csiramagvakká egyesülhetnek, amelyek a különbözőkép elosztott különmemű chromosomáikban a csirasejtből keletkező embrió, vagyis új egyén összes jellemző tulajdonságait már magukban rejtik.

A separátós osztódás valószínűleg már az ivarszerveket létesítő különmemű termőlevelek fejlődésekor következik be, minek folytán mindegyik szervben csak egynemű ivari elem létesül és nem az ivari elemek képződésekor, mely utóbbi esetben mindegyik szervben kétféle egynemű ivari elem keletkeznék, az antherákban tehát kétféle pollen-szemcse és a magdudorokban kétféle petesejt, helyesebben hol ♀-, hol ♂♀-chromosomás maggal ellátott petesejt vagy olyan petesejt, melyben hol a ♀-, hol ♂-chromosoma az uralkodó.

Egyenletes keveredés. A kereszteződési folyamatok eredményeiben mindenkor bizonyos szabályszerűséget állapíthatunk meg és ezt számos különböző példával illusztrálhatjuk.

A példák hosszú sorozatát általában a *Mirabilis Jalapa*-val szokás bevezetni. A piros- és fehérvirágú egyénei közötti kereszteződés u. i. akár a pirosvirágú alak porozza be a fehérvirágút, akár megfordítva, mindig oly utódokat eredményez, amelyeknek virágai rózsaszínűek vagyis a piros és fehér színkeverék színét tüntetik fel: PF. heterozygotás utódok. Ezen I. generáció (F_1) egyénei között végbemenő termékenyítési folyamatból kikerülő utódok, vagyis a II. generáció (F_2) egyénei már háromfélék, mégpedig a fele (50%) rózsavirágú (PF.), egy negyede (25%) pirosvirágú (P.) és egynegyede (25%) fehérvirágú (F.), vagyis a fele heterozygotás, a fele homozygotás utód, utóbbiak közül a fele az atya, a fele az anya jellegzetes tulajdonságát, a piros-, illetőleg a fehér virágszínűt tünteti fel. A III. generáció 5 (7)-féle újabb kereszteződésből kerülhet ki, nevezetesen a rózsavirágú utódok közötti termékenyítési folyamatból ($\sigma^{\text{♂}}$ PF \times ϕ PF) ismét 50% heterozygotás rózsavirágú utód, 25% homozygotás pirosvirágú utód és 25% homozygotás fehérvirágú utód; azután a pirosvirágú és rózsavirágú utódok közötti kereszteződésből ($\sigma^{\text{♂}}$ PP \times ϕ PF vagy $\sigma^{\text{♂}}$ PF \times ϕ PP) 50% homozygotás pirosvirágú és 50% heterozygotás rózsavirágú utód; továbbá a fehérvirágú és rózsavirágú utódok közötti kereszteződésből ($\sigma^{\text{♂}}$ FF \times ϕ PF vagy $\sigma^{\text{♂}}$ PF \times ϕ FF) 50% homozygotás fehérvirágú és 50% heterozygotás rózsavirágú utód; azután a pirosvirágúak egymás közötti megporzásból ($\sigma^{\text{♂}}$ PP \times ϕ PP) 100% homozygotás pirosvirágú és végül a fehérvirágúak egymás közötti megporzásból ($\sigma^{\text{♂}}$ FF \times ϕ FF) 100% homozygotás fehérvirágú utód.



Ugyanilyen példa, a chromosoma-számok feltüntetésével levezetve, a következő, már mélyebb betekintést nyújt a keresztezési folyamatok lényegébe.

Ha pl. egy rózsaszínű virágokat termő 8 chromosomás, helyesebben **4 + 4**-chromosomás sejtmagvú sejtekből felépült fajból csiramagvának részleges separációs osztódásából **7 + 1**-chromosómasmagvú pirosvirágú forma és **1 + 7**-chromosómasmagvú fehérvirágú forma állana elő

és ezen két feltűnőleg különböző forma között kereszteződés következne be, akkor

a) azon esetben, ha feltesszük, hogy a separációs magosztódás csak az ivari elemek képződésékor következne be, már az I. generációban háromféle keverék állana elő, azaz a fele olyan volna, mint a törzsfaj, amelytől a két szülő származott (**4** + **4** tiszta rózsaszínű), a másik felét pedig egyrészt olyan új alakok képviselnék, amelyek az egyik szülőhöz közel állának (**5** + **3** sötét rózsaszínű), másrészt pedig olyan új alakok, amelyek a másik szülőt megközelítenék (**3** + **5** világos rózsaszínű); de keletkeznék ezeken kívül nem kereszteződéssel, hanem mindegyik formának saját egyénei között végbemenő megporzás folytán — nevezzük ezt saját körén belüli, rövidesen „saját megporzás“-nak, — még **3**-, **3**-féle, összesen hatféle új alak is és ezek közül $\frac{1}{4}$ része az egyik szülővel (**7** + **1** veres), $\frac{1}{4}$ része a másik szülővel egyezne meg teljesen (**1** + **7** fehér), $\frac{1}{4}$ része oly kétféle új alak volna, amely az egyik szülőhöz (**6** + **2** vereses fehér és **8** tiszta veres), $\frac{1}{4}$ része pedig oly kétféle új alak volna, amely a másik szülőhöz állana közelebb (**2** + **6** fehéres rózsaszínű és **8** tiszta fehér). Az I. generációt kitevő összes 9-féle alaknak egyharmada tehát háromféle keverék-alak, kétharmada pedig hatféle saját származékalak volna.

A II. generációt tevő alakok szintén részben keverék-alakok, részben saját származékalakok; előbbiek létrejöttére 36 eset volna lehetséges, utóbbiak keletkezésére természetesen csak 9 eset, vagyis annyi eset, ahány alakja van az I. generációnak. A II. generáció is mindössze 9-féle alakot mutatna fel, melyek közül az összes származékoknak már egyharmada sem, de valamivel több egynegyedénél olyan volna, mint a törzsfaj, amelytől a szülők származtak, jóval több egyharmadánál az egyik szülőhöz és ugyanannyi a másik szülőhöz állana közelebb, sőt egyik részük teljesen is megegyezne az egyik, illetőleg a másik szülővel. A keverékalakoknak a száma az összes számnak csaknem négyötödét érne el, a saját származékalakok pedig az összes számnak egyötödét haladná meg. Míg az I. generációban

a kilencféle alak közül csak háromféle volna igazi keverékforma a többi mind egyenes származék, addig a II. generációban a kilencféle alak úgy keverékként, mint egyenes származékként állana elő.

Ezen magyarázatnál sokkal valószínűbbnek látszik, sőt helyesebbnek, a másik feltevés, hogy t. i.

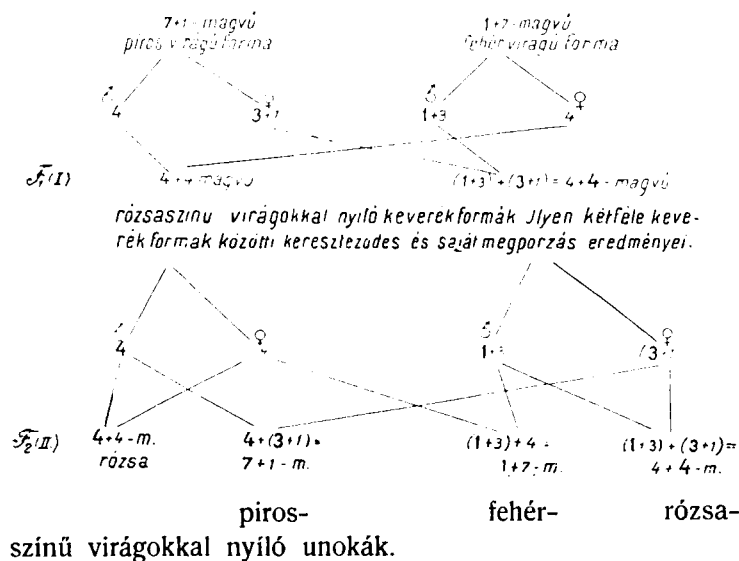
b) ha a separációs sejtmagosztódás már az ivarszerveket létesítő termőlevelek képződését előzi meg, amint az eddigiekben is mindenhol fel volt téve, ez esetben mindkétféle ivarszervben sejtmagvuk szerkezetét tekintve csak egyféle és nem kétféle ivari elem keletkeznék és ennek következtében az I. generáció keverékalakjai mind olyanok, mint a törzsfaj, melytől a két szülő származott ($4 + 4$ és $4 + 4$ rózsaszínű), az egyenes származékalakjai pedig mind az őket létesítő szülőkkel egyeznének meg teljesen, egyik részük tehát a fehér ($1 + 7$ fehér), másik részük a pirosvirágú szülőkkel ($7 + 1$ veres) egyeznék meg.

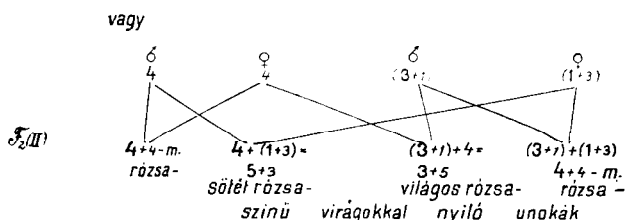
A II. generációban a keverékalakoknak kétharmada ugyanolyan volna, mint a törzsfaj, egyharmadának a fele olyan, mint az egyik szülő és az egyharmadának a másik fele olyan, mint a másik szülő; a származékalakoknak egyharmada a törzsfajnak, egyharmada az egyik szülőnek és egyharmada a másik szülőnek felelne meg pontosan.

A MENDEL és mások kísérleti megfigyeléseinek alapján az irodalomban általában azt olvashatjuk, hogy ily keresztezések esetében, mint az itt felvett, egy rózsaszínű virágokat termő törzsfajtól származó piros- és fehérvirágú formák között végbemenő kereszteződés esetében is „csupa rózsaszínű virágokkal nyíló keverékek kerülnek ki, vagyis a hybrid gyermeknemzedék teljesen egyforma és csak ezeknek, a szülők saját megporzása folytán keletkezett egyenes származékaival való kereszteződésből kikerülő unokanemzedék felerészben tiszta színű unoka (pirosvirágú és fehérvirágú utód), felerészben színkeverék (rózsaszínű virágokkal nyíló utód); tehát az unokák már háromféle alakban jelennek meg. Utóbbiak, saját megporzással mindenben csak saját magukkal megegyező dédunoka-nemzedéket létesíte-

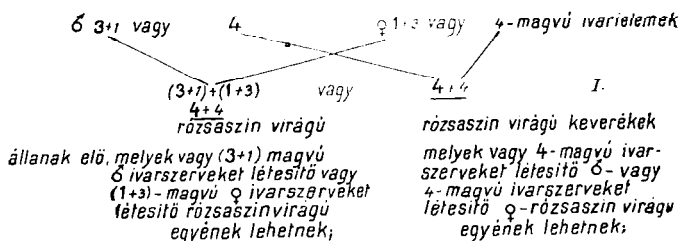
nek, egymásközötti kereszteződés folytán pedig a keverék-dédunokák is ugyanazon arányszámban jelennek meg, mint a keverék-unokanemzedék.

Az előzőekben felvett példában az I. generációt tevő keverékalakoknál, melyek csak látszólag teljesen egyformák, a valóságban azonban mégis kétfélék, azaz „4 + 4”- és „4 + 4”-magvú keverékek, amennyiben a „4 + 4”-magvú keverékek magvában a ♂-chromosomák spermamagtól, a ♀-chromosomák pedig petemagtól származnak, a „4 : 4”-, vagyis „(1 + 3) + (3 + 1)”-magvú keverékek magvában pedig a ♂-ivarúságot képviselő chromosomák kisebb száma (piros) egy spermamagtól, nagyobb száma ellenben a petemagtól és megfordítva a ♀-ivarúságot képviselő chromosomák kisebb száma (fehér) a petemagtól, nagyobb száma pedig egy spermamagtól származik, a végbement separációs sejtmegosztódás után bekövetkező különmemű ivari elemek képződése és ezek egyesüléséből előálló gyermeknemzedék megjelenése a PLATE-féle öröklődéstan értelmében, a következő schemával is feltüntethető:

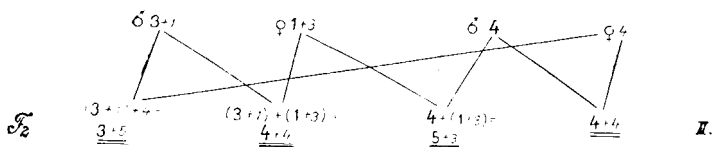




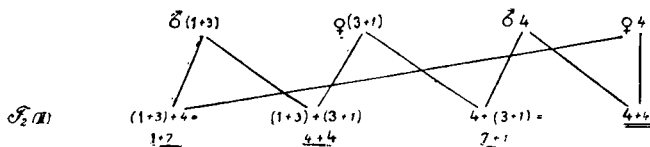
Ez a schema a monoecikus és hermaphroditikus formákra állana, a dioecikus formáknál következőkben módosulna: ha pl. a pirosvirágú $7 + 1 = \sigma^7$ - és a fehérvirágú $1 + 7 = \sigma^7$ - egyéneken részleges separációval járó reduktíós magosztódás folytán fejlődnek:



és ilyenek kereszteződéséből:

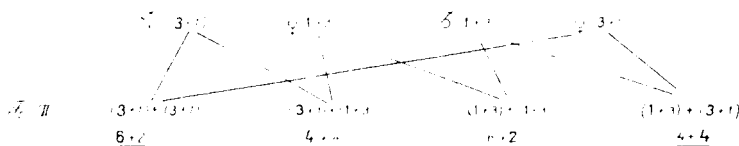


keverékek állanak elő, melyek tehát felerészből új, de a nagyszülőkhöz közel álló, felerészből a szülőkkel megegyező keverékek volnának, de a „(3+1)+(1+3) = 4+4”-magvú rózsaszínvirágú keverékek vagy (1+3)-magvú ♂-ivarszerveket létesítő vagy (3+1)-magvú ♀-ivarszerveket létesítő keverékek is lehetnek és akkor az előbbihez hasonló kereszteződés folytán:



felelészben tehát oly keverékek állanak elő; melyek a nagyszülőkkel, felelészben olyanok, melyek a szülőkkel egyeznének meg.

Az I. generációhoz tartozó különböző chromosomikus összetételű magot tartalmazó keverékek egymással keveredve, következő nemzedéket eredményeznének:



tehát ismét keverékek, melyek közül a fele új, a nagyszülökhöz igen közel álló-, a fele pedig ismét a szülőkkel megegyező keverék volna.

Tehát a MENDEL felfedezte arányszámban színkeverékek (heterozygoták) és tiszta színű keverékek (homozygoták), vagyis 25% pirosvirágú ($7 + 1$) esetleg sötétrózsaszínű- ($5 + 3$), 25% fehérvirágú ($1 + 7$), esetleg világos rózsaszínű virágú ($3 + 5$) és 50% rózsaszínű ($4 + 4$ és $4 + 4$) unokakeverékek, mely utóbbiak azonban sejtmagvuk chromosomikus összetételére nézve felelészben egymástól mégis különböznek.

Ugyanez az eredmény tűnik ki a fentebbi második (b) esetben kifejtett elméletből is, ha a keveredés az első kereszteződés folytán létrejött gyermeknemzedék és a saját megporzás után keletkezett származékalakok között, vagyis az első nemzedék összes alakjai között megy végbe, melyet már mint valószínűbb folyamatnak is jeleztem, míg az első (a) esetben nemcsak a II. generációban, hanem már az I. generációban, a gyermekgenerációnak egyik fele színkeverékekből, másik fele pedig még ugyan nem tiszta színű, de már az illető, jellemző tiszta színű szülökhöz közelálló keverékekből áll. Itt tehát már az első fokban az utódok fele intermediális örököződésben részesednek, az utódok másik fele pedig a szülők jellemző tulajdonságait külön-külön örökölné; domináló és rece sszitulajdonságok egyaránt jellemeznék az előbbieket, főleg domináló tulajdon-

ságok az utóbbiakat; az utódoknak 25%-án a pirosszín, 25%-án a fehérszín az uralkodó, illetőleg a fehérszín és a pirosszín az alárendelt szín.

Mindezeket szem előtt tartva a MENDEL-féle képlet: „ $A + 2 Aa + a$,” melyben „ A ” az egyik szülő állandó tulajdonságainak egyikét, itt pl. a dominálót (a pirosszín), „ a ” a recessiv tulajdonságot (a fehérszín) jelzi — a másik szülőnél természetesen annak megfordítottja áll — és „ Aa ” alatt oly hybridalakot értünk, amelyben mindkét tulajdonság (a piros- és fehérszín) egyenlő arányban egyesítve van, az első esetben (a) már a kereszteződés folytán előálló I. generációra alkalmazható, a másik esetben (b) pedig, ha csak a keverékalakok és a saját megporzás folytán keletkezett nem keverékalakok, hanem származékalakok közötti kereszteződés és nem az ugyancsak az I. generációba tartozó keverékek egymásközötti kereszteződése jön tekintetbe, pontosan csak a II. generációra illik rá. A pirosvirágú alakokban saját megporzásukkor mindig a pirosszín a domináló és a fehérszín a recessiv szín, a fehérvirágú alakokban pedig saját megporzásukkor megfordítva a fehérszín lesz domináló, a piros pedig az alárendelt szín. A kereszteződésnek ezen a separációs magoszlási folyamat alapján tisztán elméleti úton elért és a MENDEL-féle törvénynek pontosan megfelelő végeredménye talán azon feltevést is igazolhatná, hogy a különböző átöröklődő tulajdonságok (genek) nem az egyes chromosomákhoz vannak kötve, hanem az összes egynemű chromosomákban egyaránt lappangnak.

A III. generáció, mely az I. generáció alakjainak utódaitól, vagyis a II. generáció alakjaitól veszi származását, természetesen ugyanolyan, mint a II. generáció és olyan a többi következő generáció is, melyekben természetesen oly mértékben növekedik az egyének száma, mint az I. és II. generáció egyéneinek a száma, amint ezt a nemzedékek kezdő sora határozza.

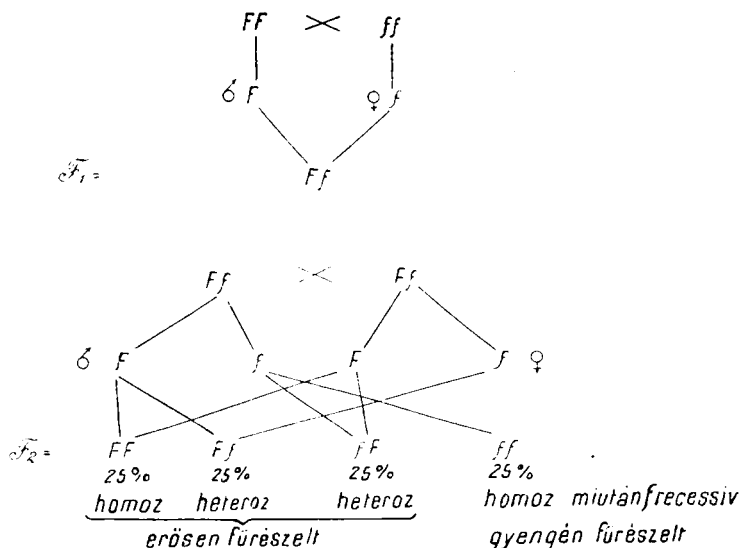
Ezen fejtegetések alapján minden egyes kereszteződés csak háromféle alakot eredményezhet és ezek közül is a fele a szülőkkel egyezik meg és pedig $\frac{1}{4}$ a ♂-, $\frac{1}{4}$ a ♀-szü-

lővel. A színkeverékeknek rendkívüli nagy változatossága, mely némely faj körén belül általánosan ismeretes, az első eset (a) feltevésére is figyelmeztet, amelyben, mint a tárgyalatokból kitűnt, a lehetséges különböző formák számát a sejtmag chromosomáinak a száma is szabja meg.

Mind a két esetben csak egyenletes keveredést tartottunk szem előtt, mely mindig intermediális öröklődést eredményezett az F_1 -ben; de előfordulhat az is, hogy a kereszteződésből kikerülő utódokban a szülőket jellemző tulajdonságok közül az egyik szülőben, pl. valamelyik növényfajt jellemző tulajdonság olyannyira domináló, hogy mellette a másik szülőben, pl. ugyanazon fajnak valamelyik változatát jellemző tulajdonság, egyáltalán nem érvényesül, vagyis latens marad, recessiv és akkor az első generációnak minden tagja, noha mind heterozygotás, olyan, mint az a szülő, melyet a domináns tulajdonság jellemez. A második generáció 50% homozygotás és 50% heterozygotás utódból fog állani, azonban az utóbbiak mind a homozygotások egyik csoportjával egyenlő kinézésű, vagyis azon szülővel fog megegyezni, melynek jellegzetes tulajdonsága mint domináló szerepel, tehát az F_2 -ben az utódok 75% a fajra, 25% pedig a varietásra üt.

Erre az irodalomban több példát hoznak fel, pl. egy kékvirágú *Campanula*-fajnak egy fehérvirágú varietásával végbemenő kereszteződést, egy pirosvirágú *Pisum*-fajnak egy tiszta fehérvirágú varietásával történő kereszteződést stb. De lehetséges az is, hogy a fajt jellemzi valami inaktív, latens, lappangó tulajdonság, ez pedig a varietásban mint domináló, aktív tulajdonság van meg, vagyis ha a faj recessiv, a varietás degressiv, akkor is a kereszteződés eredménye ugyanaz, pl. a *Lamium album* \times *Lamium album* var. *roseum* esetében az F_1 -ben valamennyi utód a varietás színét tünteti fel, az F_2 -ben pedig az utódoknak 75% a varietásra, 25% a fajra üt, a faj „kimendelezik“. Hasonló eredményt mutat a *Melandrium album* (*Lychnis dioica*) széleslevelű faj ♀-egyéneinek és a keskenylevelű ♂-alakváltozataival (mutációival) való kereszteződése, mert ez az F_1 -ben csak széleslevelű nemzedéket eredményezhet, melynek a fele ♂, másik fele ♀;

az F_2 -ben az utódoknak 50%-a széleslevelű ♀, 25%-a széleslevelű ♂ és 25%-a keskenylevelű ♂, vagyis az utódoknak háromnegyed része széleslevelű, egynegyed része keskenylevelű. Két különböző jó faj közötti kereszteződés is ugyanilyen eredményeket mutathat fel, pl. *Melandrium album* × *Melandrium rubrum*. Az élesen erősen fűrészelt szélű levelekkel bíró *Urtica pilulifera* (FF) és a csak gyengén, ritkásan fűrészelt szélű levelekkel bíró *Urtica Dodartii* (ff) közötti kereszteződési folyamatot a következő schema tünteti fel:



A harmadik generációban az egyik kereszteződési esetben (♂ FF × ♀ Ff vagy ♂ Ff × ♀ FF) az eredmény 50% Ff és 50% FF vagyis az utódok fele homo-, fele heterozygotás és mind erősen fűrészelt szélű levelekkel bír; a másik kereszteződési esetben (♂ ff × ♀ Ff vagy ♂ Ff × ♀ ff) az eredmény 50% Ff és 50% ff, vagyis az utódok fele homo-, fele heterozygotás, de csak az utóbbiak erősen fűrészelt szélű levelek, míg az előbbieknél a levelei gyengén ritkásan fűrészelt szélűek lesznek.

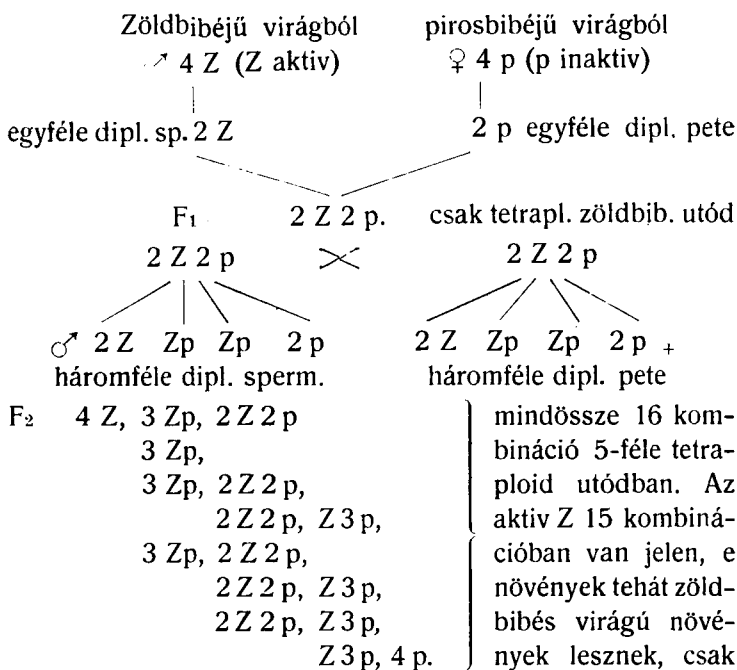
A chromosomaszámok feltüntetésével, úgy mint az előző példában, a folyamat levezetése természetesen még behatóbb betekintést szolgáltat.

Ha az F_1 -ben az összes hibridek az egyik vagy másik szülőtől örökölt domináló tulajdonságot nyilvánítják, míg az ugyancsak örökölt recessív tulajdonság bennük mintegy rejtve lappang, de ez az F_2 -ben a hibridek számának egy-negyed részén ismét előtűnik, azaz kimendelezik, mert ezek az utódok olyanok, mint amilyen volt a megfelelő nagyszülő, míg a hibridek háromnegyed része a másik nagyszülőnek jellemző tulajdonságát örököelve, ezen szülőknek tulajdonságát tünteti fel: akkor a botanikában az úgynevezett *Pisum*-(borsó) típust követő hybrid-növényekről beszélnek; míg ha a kereszteződés olyan, mint a tárgyalt első esetekben, vagyis az utódok az F_1 -ben sem az atyai, sem az anyai jellegzetes tulajdonsággal nincsenek felruházva, hanem mind intermediálisak (intermediárek), azaz a szülőktől örökölt különböző tulajdonságnak pontos keverékét tüntetik fel, az F_2 -ben a hibrideknek egynegyed része a nagyatyára, egynegyed része a nagyanyára üt, kétnegyed része pedig olyan, mint a szülők, vagyis szintén intermediális, akkor az úgynevezett *Zea*-típust követő hibridekről beszélnek. Egy harmadik eshetőség is van a kereszteződési folyamatok sorozatában (F_1 , F_2 stb.), ez megnyilvánul az úgynevezett *Avena*-típusban, amikor a hibridek a szülőktől örökölt különböző tulajdonság keverékét fokozatos mértékben tüntetik fel. Intermediális halványkék virágú utódokat eredményeznek pl. a *Gentiana verna* szép kék virágú egyénei (tisztá faj) és a tiszta fehér virágú fajváltozatai között végbemenő keresztezések; vagy közép magasságú hibrideket különböző növényfajoknak magasnövésű és alacsonynövésű alakjai közötti keresztezések stb.

Mindez a chromosomatételes schemából is kitetszik, ha első esetben a chromosomatételekben domináló pangenekkel bíró chromosomák és latens pangenekkel bíró chromosomák közötti különbséget tartjuk szem előtt; az utóbbi két esetben pedig inaktív, latens pangenekkel bíró chromosomákat nem veszünk fel, hanem valamennyi chromosomának csakis aktív pangeneket tulajdonítunk.

A kereszteződési folyamatnak egyik érdekességeként e helyen még két tetraploid fajváltozat kereszteződését emlí-

tem meg, mint amilyenről GREGORY számol be, aki a tetraploid *Primula sinensis gigas* zöldbibéjű és pirosbibéjű fajváltozatok közötti kereszteződési folyamatával kísérletezett és az F_2 -ben a MENDEL-féle szabálytól lényegesen eltérő eredményt ért el. A folyamatot a következő schema tünteti elő:



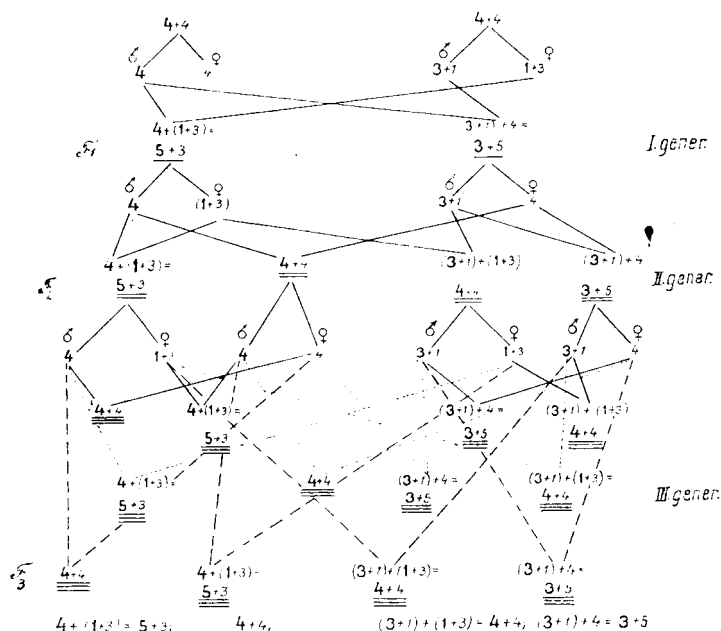
egy kombináció nélkülözi a Z-t, e növény pirosbibés virágú növény lesz. Tulajdonképpen csak 1 utód tiszta zöldbibés virágú (4 Z), és 1 utód tiszta pirosbibés virágú (4 p); 6 lesz intermediär (2 Z 2 p), 4 utód (3 Z p) virágjában a bibe igen közel álló a tiszta zöld bibéhez, 4 utód (Z 3 p) virágjában pedig kevésbé, inkább a piros bibére fog emlékeztetni. A számarány 1 : 4 : 6 : 4 : 1.

Nem egyenletes keveredés. Ha a keveredés nem egyenletes, nem arányos, melyet a partikuláris öröklődés jellemez, akkor az eddigi magyarázatok alapján az csak úgy értelmezendő, hogy a szülői sejtmagvak chromosomaszámában valami okból változás állott be, ez vagy arány-

talánul növekedett meg, vagy az egyik vagy a másik szülő magvában csökkenést szenvedett.

Két, szövettanilag is kisebb-nagyobb mértékben egymástól eltérő, de rokon faj között kereszteződés úgy látszik csak akkor lehetséges, ha somatikus sejtmagvaikban a chromosomák száma ugyanaz, a kereszteződés esetében azonban itt csak olyan ivari elemek képesek a termékenyítési folyamatra, amelyek az ivarszervek fejlődését bevezető separációs magosztódásnál az egyik szülőben a chromosomák teljes separációja folytán, a másik szülőben pedig a chromosomák részleges separációja folytán állottak elő. A kereszteződési folyamat eredménye itt is olyan, mint az egy és ugyanazon fajhoz tartozó és tőle valami módon leszármazott növényvariációk vagy formák kereszteződési folyamatánál, a különbség csak az, hogy az I. generációt képező fajkeverékek fele még jobban különbözik a fajkeverékek másik felétől, mint ez az I. generációhoz tartozó formakeverékek két felénél tapasztalható, úgy hogy itt már kétféle és nem egyféle első hybridutódokról beszélhetünk; az egyik fele a monohybrideknek u. i. több ♂, atyai, a másik több ♀, anyai vonást, tulajdonságot mutat fel. Mindkettőnek kereszteződéséből már szigorúan a MENDEL-féle törvény szerint a keverékfajok, vagyis dihybridek 50% teljesen a nagyszülőkkal egyezik meg, 25% az egyik szülővel, 25% pedig a másik szülővel vág egybe. Mindezen háromféle fajkeverék újabb összekeveredése a III. generációban hasonlót eredményez, az újabb fajkeverékek már trihybridek, fele a dédszülőkkal, $\frac{1}{4}$ az egyik nagyszülővel (és egyik szülővel) $\frac{1}{4}$ pedig a másik nagyszülővel (és másik szülővel) egyezik meg.

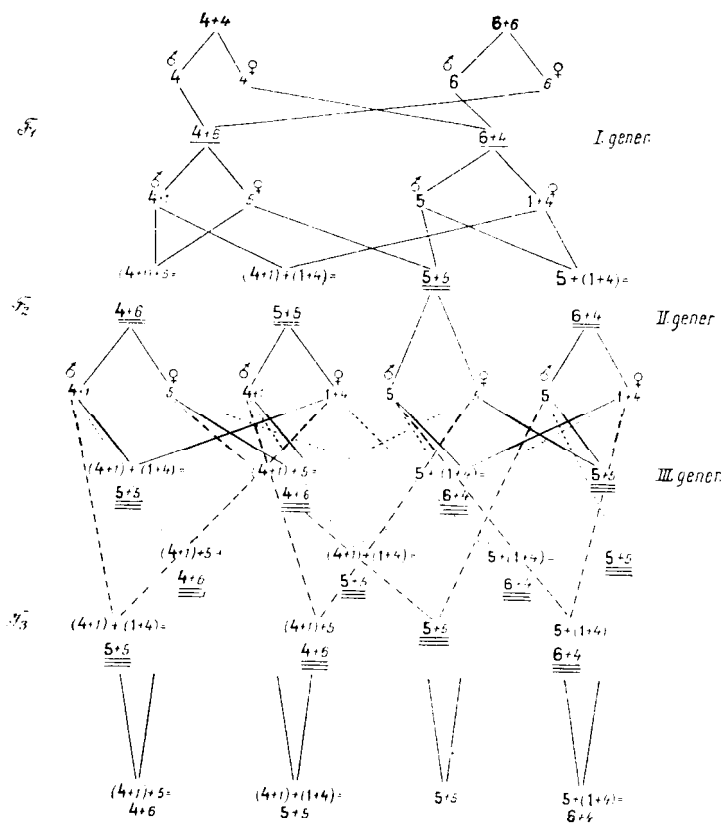
Az elmondottakat még jobban megvilágítja a következő schema, melyben az egymással kereszteződő, morfológiailag különböző, de egymáshoz mégis közelálló két faj somatikus sejtmagvában a chromosomák száma pl. 8, vagyis 4 : 4-vel van feltüntetve.



Két különböző chromosomatételű sejtmagvú faj közötti kereszteződés, mely folyamatnál egyenletes separációs sejtmagosztódás előzné meg az ivarszervek képződését, már az I. generációban kétféle, a szülőktől teljesen különböző hybridgyermeket eredményezne; ezeknek egymás közötti hybridizálása, mely folyamatot az ivarszervek képződésénél már részleges separációs sejtmagosztódás vezetne be, a II. generációban ismét kétféle fajkeveréket eredményezne, de ezek közül már csak a fele volna új, egynegyede az egyik szülővel és egynegyede a másik szülővel egyeznék meg, tehát itt ismét a mindannyiszor talált, már ismeretes számarány 1:2:1 állana elő. Új kereszteződés mind ezen a II. generációt képező fajkeverékek között hasonló módon ismét háromféle fajkeveréket eredményezne, melyeknek a fele a II. generáció új fajkeverékeivel volna egyenlő, egynegyede az egyik nagyszülőnek, egynegyede pedig a másik nagyszülőnek az összes tulajdonságait örökölné. Oly fajkeverékek tehát, melyek a két törzsfajnak felelnének meg,

a III. generációban sem állanak elő és még későbbi generációban sem keletkezhetnének, ami különben már abból is kitetszik, hogy a hibridek chromosomáinak állandó száma épen a hybridizálás folytán eltérő a két törzsfaj chromosomáinak különböző számától.

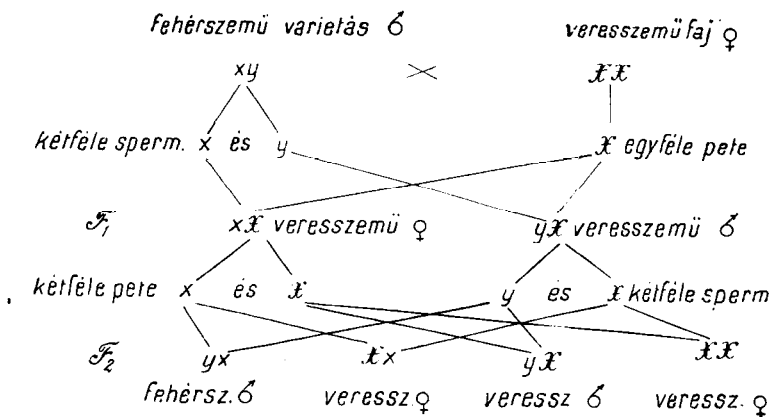
Ha pl. a kereszteződő két faj közül az egyiknek somatikus sejtmagvaiban a chromosomák száma 8 ($4 + 4$), a másiknak sejtmagvaiban 12 ($6 + 6$), akkor az elmondottakat a következő schema is megvilágítja:



Heterochromosomások kereszteződése. Már egy más helyen kiemeltém, hogy a tulajdonságok átöröklődése mindenkor a különböző értékű chromosomák

öröklésével áll szoros kapcsolatban. Ezzel szemben a zoológiában ott, ahol a kereszteződéseknek az egyik szülő heterochromosomás sejtmaggal bír, általában csak a heterochromosomát és a neki megfelelő két chromosomát tartják az örökölt tulajdonság helyének és ivarjelzőnek, bár valószínűbb, hogy a heterochromosomának itt sincsen olyan szerepe, hogy ez sem mint ivarjelző, sem mint az örökölt tulajdonság egyedüli átvivője a kereszteződéseknek nem szerepel. A heterochromosomás fajok, formák és egymás közötti kereszteződésére a felette gazdag zoologiai irodalomban igen érdekes és szebbnél-szebb példákat találunk; csak néhánynak a megvilágítására szorítkozom a bevezetőben (p. 14.) már elősorolt négy típus (xo , zo , xy , zw) keretéből.

A) STOMPS TH. a könyvében* ilyen kereszteződésre a *Lygaeus*-típusnak (xy) példáját tárgyalja és schemáját is közli: egy ♀ veresszemű homogametikus faj és egy ♂ fehérszemű heterogametikus varietás kereszteződéséről van ott szó; a kereszteződési folyamat schemája:

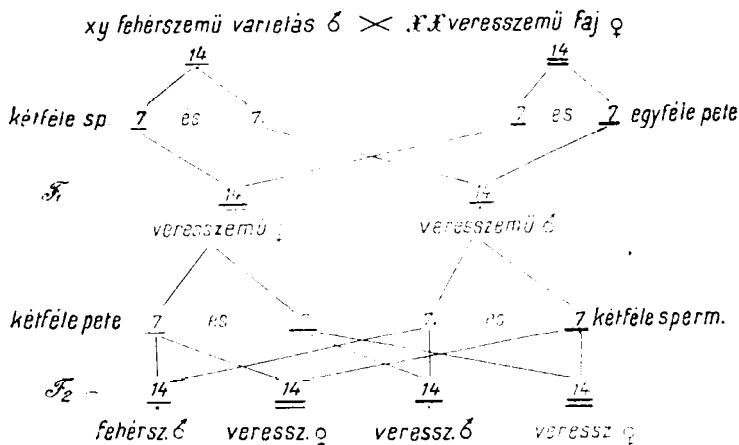


Ezen schemában XX a heterochromosomának megfelelő két chromosomát jelzi, amelyekben a veresszínűség aktiv pangenje van meg; x ivartjelző chromosomát jelent,

* Dr. Th. Stomps: Erblichkeit und Chromosomen. Aus dem Holländischen ins Deutsche übersetzt von Dr. Paul von Dall' Armì. Jena 1923.

amelyben ez a pangen inaktíve rejlik, azaz latens, míg az y utóbbinak jelentéktelen kísérője.

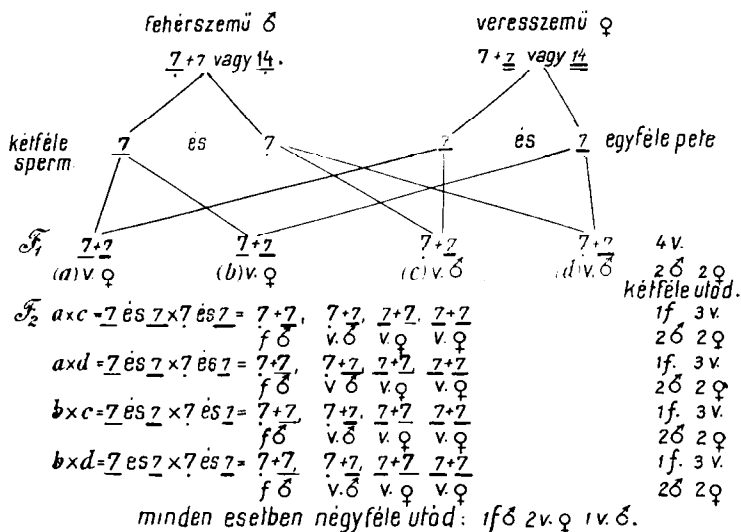
Ha ezt a schemát pl. a *Lygaeus turcicus* fejlődési schemájával (l. p. 18.) összevetjük és e fajnál egy veresszemű nőtényt és egy fehérszemű varietás hímjét vesszük fel a teljesszámú chromosomátételek feltüntetésével STOMPS magyarázata és az általános felfogások értelmében [\varnothing XX 14 chromosomátétel, amelyben a veresszeműség —v.— aktív pangenjét magábazáró heterochromosoma kétszer van meg (vastagon kétszer aláhúzva)]; σ xy 14 chromosomátétel, amelyben a veresszeműség inaktív pangenjét magábazáró heterochromosoma egyszer van meg (vékonyan egyszer aláhúzva) ennek kis töredékével y (kis ponttal jelezve)] a chromosomák különértékűségét tekinteten kívül hagyva, a fejlődés menete:



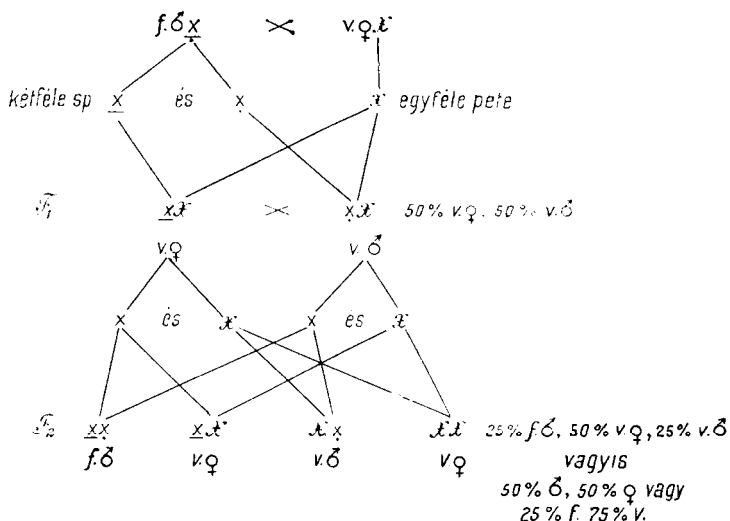
Ugyanezt az eredményt kapjuk, ha a chromosomátételekben a chromosomák különértékűségét is feltüntetjük és a magosztódásoknál is figyelembe vesszük olyan értelemben, hogy a veresszínűség latens pangenjétartó heterochromosoma és töredéke a hímeknél a σ -chromosomák csoportjában, a veresszínűség aktív pangenjétartó két megfelelő chromosomát pedig a nőtények \varnothing -chromosomáinak csoportjában feltételezzük; tehát σ xy 7+7, \varnothing XX 7+7; vagy ha a hímek-

nek csak ♂-chromosomákat, a nőstényeknek csak ♀-chromosomákat tulajdonítunk, tehát $\text{♂ } xy = 14$ és $\text{♀ } XX = 14$ és ha feltesszük, hogy előbbi esetben mind a két szülőnél a tökéletes separációs magosztódás már jóval, minden bizonnyal az ivarszervek kialakulásának legelején előzi meg az ivari elemek képződésekor beálló reduktív magosztódást, úgy hogy a fehérszemű hímek csak tiszta ♂-chromosomás spermatozoidákat, a nőstények pedig tiszta ♀-chromosomás petét produkálhatnak, ami utóbbi esetben magától értetődő dolog, miután már a csiramagon végbemenő separációs magosztódás következtében a hímek csak ♂-chromosomás fiókmagból, a nőstények ♀-chromosomás fiókmagból indulnak fejlődésnek. Mindez azonban csak az F_1 -re áll, az első hybrid-nemzedéknél a separációs magosztódás nem előzi meg az ivari elemek képződésekor bekövetkező reduktív magosztódást, hanem azzal egyetemben folyik le, minek következtében mindig feles számban ellentétes chromosoma értékű ivari elemek állanak elő, vagyis ♂-chromosomás spermatozoidák mellett ♀-chromosomás spermatozoidák is és ♀-chromosomás peték mellett ♂-chromosomás peték is.

Az egész folyamatot a következő schema tünteti elő, mely az előbbi schemáknál még jobban, még behatóbban magyarázza az egész folyamatot, mert az ivadékok somatikus magszerkezetét, öröklődésüket is feltünteti:



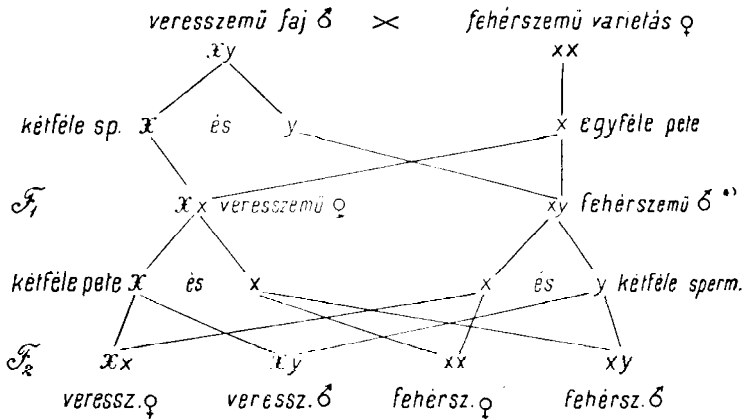
Ezen schemából kitetszik ugyanaz az eredmény, ha a heterochromosomának, töredékének és a két megfelelő chromosomának nem is tulajdonítunk speciálisabb értéket, avagy szerepet az amphimixisnél, hanem a hímek összes ♂ chromosomáinak és nemcsak a heterochromosomának és töredékének tulajdonítjuk a veresszeműség inaktív pangenjét, a nőstényeknek összes ♀-chromosomáit pedig és nemcsak a két megfelelő chromosomát tekintjük a veresszeműség aktiv pangenjének hordozóiként, vagyis, ha a heterochromosomás fehérszemű fajt (♂) egyszerűen csak x-vel, a veresszemű varietást (♀) pedig X-vel jelöljük, akkor a következő egyszerűsített schemát kapjuk:



Az F₁-ben a fehérszemű ♂-tól örökölt fehérszeműség pangenje nem nyilvánul meg, azaz recessív marad, míg a veresszemű ♀-tól örökölt veresszeműség pangenje felette dominál. Az F₂-ben az utódok 25%-ban az F₁-ben lapangó fehérszeműség ismét előtűnik, mint mondják kimen-delezik, az utódok 75%-t pedig az F₁-ben domináló veres-szeműség jellemzi, vagyis az egész schema világosan elő-tűnteti a Mendel-féle törvény típusát. A schema szerint az F₂-ben a f ♂-utódok, vagyis az összes utódoknak 25% a f ♂-nagyszülővel, a 75% veresszemű utódok közül pedig az 50% v. ♀-nek a fele a v. ♀-nagyszülővel látszik megegyezni, a chromosomatételeket tekintve azonban pontosabb képet kapunk: az F₁-t tevő veresszemű utódok, melyek közül egy sem azonos a szülők bármelyikével, nem-csak ivaruk, hanem chromosomatikus szerkezetük tekinte-tében is kétfélék, az örökölt domináló sajátságot, a veres-szeműséget nem egyformán, hanem különböző (kétféle) mértékben viselik magukon, azaz veresszemű ugyan vala-mennyi F₁-utód, de az utódok 50% (a ♂ utódok) intenzi-vebben tünteti fel a veresszeműséget, mint az utódok másik fele (a ♀ utódok). Az F₂-t tevő négyféle utódok közül 25% a fehérszemű ♂-nagyszülőt közelíti meg, 25% a 75%

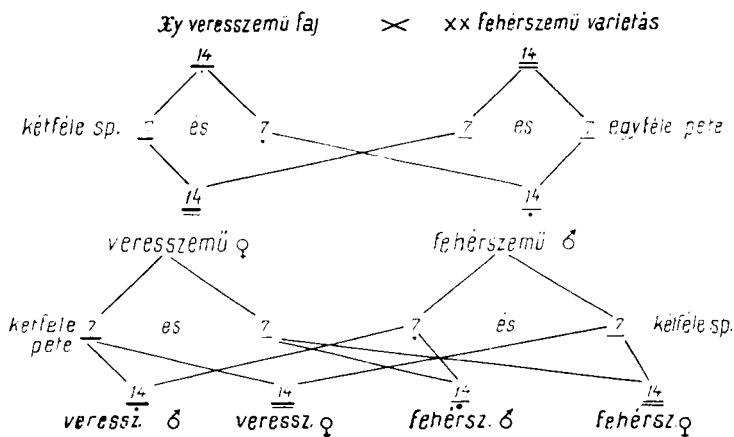
veresszemű utód közül pedig a veresszemű ♀-nagyyszülőhöz áll igen közel, de sem az előbbieket, sem az utóbbiak sejtmagvuk chromosomás szerkezeténél fogva nem teljesen azonosak a nagyiszülőkkel, ellenben 25% veresszemű utód teljesen megegyezik a ♂-szülővel és 25% veresszemű utód a ♀-szülővel. Mindez a MENDEL-féle (STOMPS közölte) képletből ki nem tetszik, sőt a MENDEL-féle szabálynak általánosan olvasható magyarázataiban sincsen felemlítve.

Más az eredmény a kereszteződés reciprok esetében, a midőn t. i. a kereszteződés egy veresszemű heterogametikus ♂ és egy fehérszemű homogametikus ♀ variétás között megy végbe. STOMPS schemája:

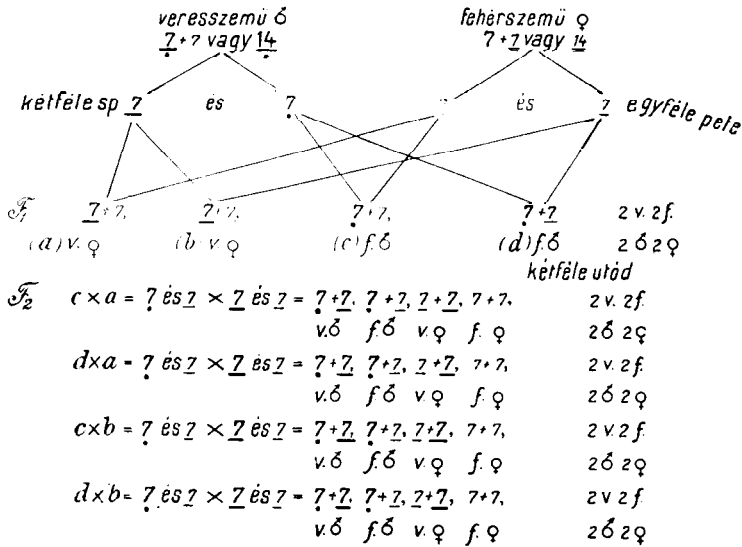


Ezen schemában most megfordítva X heterochromosomát jelent, melyben a veresszeműség aktiv pangenje lappang, y annak jelentéktelen kísérője; xx pedig a heterochromosomának két megfelelő chromosomát jelzi, amelyekben a veresszeműség pangenje inaktiv, azaz latens.

Ha ezt a schemát is a *Lygaeus turcicus* fejlődési schemájával összevetjük és a teljesszámú chromosomátételek feltüntetésével átfarmáljuk, a chromosomák különértékűségét tekintetbe nem véve, a fejlődés menete:

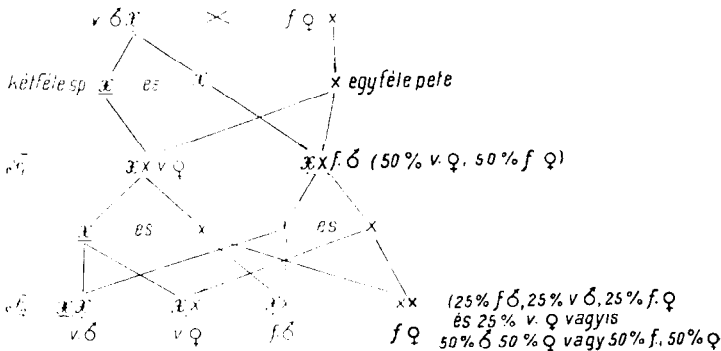


Ugyanezt az eredményt kapjuk akkor is, ha a chromosomatételekben a chromosomák különértékűségét is feltüntetjük és a magosztódásoknál is figyelembe vesszük olyan értelemben, hogy most fordítva, a veresszínűség aktív pangénjét tartó heterochromosomát és töredékét a hímeknél ♂ -chromosomák csoportjában, a veresszeműség inaktív pangénjét tartó két megfelelő chromosomát pedig a nőstények ♀ -chromosomáinak csoportjában feltételezzük; tehát az eddigi jelzések betartásával $\text{♂ Xy} = \underline{7} + 7$, $\text{♀ xx} = \underline{7} + \underline{7}$, vagy ha a hímeknek csak ♂ -chromosomákat, a nőstényeknek csak ♀ -chromosomákat tulajdonítunk, tehát $\text{♂ Xy} = \underline{14}$ és $\text{♀ xx} = \underline{14}$, és ha feltesszük, hogy előbbi esetben mind a két szülőnél a tökéletes separációs magosztódás már jóval — minden bizonnyal az ivarszervek kialakulásának legelején előzi meg az ivari elemek képződésekor beálló reduktíós magosztódást, úgy hogy a fehérszemű nőstények csak tiszta ♀ -chromosomás petéket, a veresszemű hímek pedig tiszta ♂ -chromosomás spermatozoidákat produkálhatnak, ami utóbbi esetben a már előbb kifejtett oknál fogva, magától értetődő dolog: az egész folyamatot a következő schema tünteti elő:



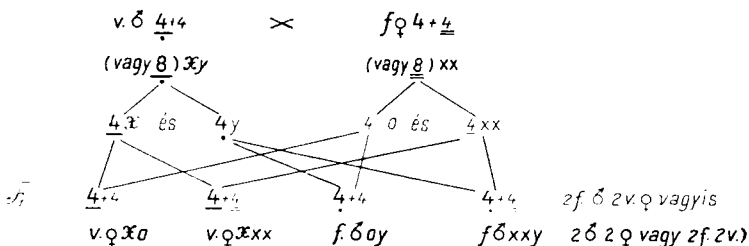
minden esetben negyféle utód: 1f. ♂ 1v. ♂ 1f. ♀ 1v. ♀

Ugyanez az eredmény kitetszik e schemából, ha a veresszeműség aktív pangenjét a veresszemű hímek összes $\frac{7}{2}$ -chromosomáinak, inaktív pangenjét pedig a fehérszemű nőstények összes $\frac{7}{2}$ -chromosomáinak tulajdonítjuk és szem előtt tartjuk, hogy a teljes chromosomatétel a $\frac{7}{2}$ -re, a csonka chromosomatétel, melyet mindenkor a chromosomatöredék jelez, a $\frac{7}{2}$ -re jellegzetes, a kombináció mineműségét az uralkodó fajta chromosomák tétele határozná meg; vagyis ha a heterochromosomás veresszínű fajt ($\frac{7}{2}$) egyszerűen csak X-vel, a fehérszemű varietást (♀) pedig x-vel jelöljük, következő egyszerűsített schemát kapunk:



Azonban más eredmény is kiolvasható e schemából, ha a veresszemű ♂ összes chromosomáit mindenképen dominálónak tekintjük, mert akkor az F_1 -ben valamennyi utód veresszemű, fele ♀, fele ♂; az F_2 -ben pedig a lehetséges kombinációk 1 f ♀ (25%), 2 v ♂ (50%) és 1 v ♀ (25%), vagyis 25% f , 75% v , vagy 50% ♂, 50% ♀. És ez arra engedne következtetni, hogy a heterochromosoma nemcsak jelzője, hanem határozója is az ivarnak, úgy mint a hozzákötött örökölt tulajdonságnak.

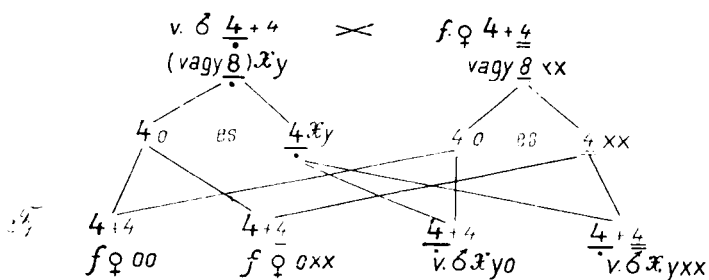
BRIDGES az ugyanezen típusba tartozó *Drosophila*-val kísérletezve, azt találta, hogy a fehérszemű ♀-varietás egy normális veresszemű ♂-fajjal végbemenő kereszteződése a szabálytól eltérő eredményeket is tüntethet fel, nevezetesen már az F_1 -ben nem kétféle, hanem négyféle utódot eredményez és ennek magyarázatául azt hozza fel, hogy a peték képződését előző reduktíós magosztódáskor a heterochromosomának megfelelő két chromosoma nem oszlik el a két fiókmagra, hanem együtt maradva csak az egyik fiókmagnak jut osztályrészül, úgy hogy a nőtény nem egyféle, hanem kétféle petét hoz létre. A folyamatot a *Drosophila ampelophila* somatikus chromosomaszámának (♂ 8 ♀ 8) alapján a következő schema tünteti fel:



azaz a két v ♀ úgy mint a két f ♂ chromosomatételüket tekintve különböző, tehát az eredmény négy különböző utód. Ez tűnik ki a STOMPS közölte schemából is, de korántsem tűnik ki BRIDGES-nek azon eredménye, mely szerint az F_1 -ben nem kizárólagosan veresszemű nőtények és fehérszemű hímek, hanem egyes fehérszemű nőtények és egyes veresszemű nőtények is állanak elő, amint ezt STOMPS a

schemájával is akarja megmagyarázni. OX $\underline{4} : 4$ nem $v \sigma$, hanem $v \varphi$ és $xy = \underline{4} + \underline{4}$ nem lehet fehér φ , hanem $f \sigma$, miután a teljes chromosomatétel a nőstényeket jellemzi, a chromosomatöredék (y) pedig a hímekekre jellegzetes. Azon állítás, hogy az „exceptionális” fehérszemű nőstények (amilyenek az F_1 -ben nem is lehetnek) nem 8-, hanem 9-chromosomás sejtmaggal bírnak és ezen itt lehetetlen chromosomatételben a heterochromosomának megfelelő két chromosoma (xx) meg a heterochromosomatöredék (y) is foglaltatnék, el sem képzelhető.

Érdekes, hogy ezen kereszteződési folyamatnak ép ellenkező az eredménye, ha a spermatozoidák képződését előző reduktíós magoszláskor az egyik fiókmag úgy a heterochromosomát, valamint annak töredékét is kapná örökségbe, amikor szintén kétféle, de az előbbi esettől eltérő chromosoma-szerkezetű spermatozoid keletkeznék:



Az irodalom, számos pontosan megfigyelt példát említ úgy az állatvilágból, mint a növényvilágból a kereszteződés xy esetére, amidőn csak egyetlenegy tulajdonság megkülönböztetéséről van szó.

A legújabb vizsgálatok szerint az ember is az xy - típusba tartozik, a férfi 47, helyesebben $\underline{48}$ chromosomás somatikus sejtmaggal és a nő 48 chromosomás somatikus sejtmaggal bír. Barnaszemű szülőknek pl. van egy kékszemű gyermekük; a szülők a szemszín tekintetében hibridek, a kékszemű gyermeknek valamelyik nagyszülője kékszemű

volt. A barnaszeműség pangenje domináló, a kékszeműség pangenje recessív.

Az emberiséget terhelő betegségekre is általában azt tartják, hogy némelyek gyakran dominálólólag, mások recessive öröklődnek. Előbbiek között említik a cukorbetegséget (diabetes insipidus, d. mellitus), a köszvényt (arthritis vera), a meghízást (obesitas), a fokozódó nagyothallást, a brachydaktyliát, a chorea sancti viti-t stb.; utóbbiak között a süketséget (surditas), a hülyeséget (dementia praecox), a hirtelen megvakulást (neuritis optica), a szürke hályogot (cataracta), az epilepsiát, az albinismust, a hemeralopiát, vérbetegséget stb. Mindezt csak úgy lehet megmagyarázni, hogy az ivari elemek egyikének vagy másikának vagy mindkettőnek chromosomáiban rejtőzik az öröklhető betegség csirája, mely e chromosomákkal, helyesebben az azokban rejlő beteg pangenjeivel lesz továbbítva.

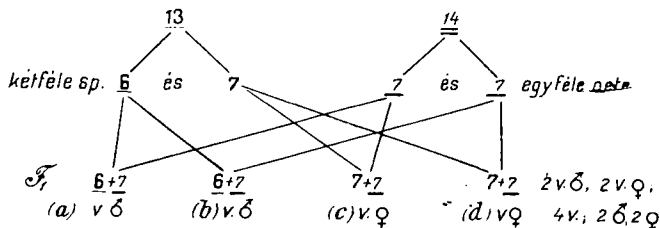
Ha pl. egy mindkét szülőjétől örökölt cukorbetegséggel terhelt férfi (*c*) egybekel egy teljesen egészséges szülőktől származó nővel (*e*., tehát ♂ *cc.* × ♀ *ee.*), valamenynyi gyermekük (*ce*) cukorbeteg lesz; de az ilyen cukorbeteg szülőktől (♂ *ce.* × ♀ *ce.*) származó gyermekek már nem mind öröklik e betegséget, hanem 4 közül 1 egészséges lesz, úgy mint a nagyanyja (*ee*), 3 pedig cukorbeteg, mégpedig 2 olyan mértékben, mint a szülők (*ce*) és 1 olyan mértékben, mint a nagyapja (*cc*); a *c* = cukorbetegség domináns, *e* = egészséges, recessív. Ha epileptikus atyától (*b*) és teljesen egészséges anyától (*e*) származó férfi (*be*) egybekel hasonló szülőktől származó nővel (*be*, tehát ♂ *be* × ♀ *be*), négy gyermekük közül 1 beteg lesz (*bb*), 1 teljesen egészséges (*ee*), kettő pedig látszólag egészséges, de terhelt a bennök lappangó örökölt betegséggel (*be*); *b* = epilepsia, recessív, *e* = egészséges. A chromosomatételekkel levezetett schema nemcsak a betegség öröklődését tünteti fel, hanem azt is, hogy hány fiú és hány leány utód örökli a betegséget, illetőleg lesz terhelt.

B) Mindez, amit eddig a *Lygaeus*-typusra kifejtettem, a *Protenor*-typusra (*xo*) is áll; a schemákban mindenhol

csak az y eliminálandó és a hímek somatikus sejtmagvá-
nak csak σ -értékű chromosomák, a nőstények somatikus
sejtmagvának csak φ -értékű chromosomák tulajdonítandók.

A-Protenor belfragei: fehér varietás $\sigma(x) \times$ veres faj $\varphi(x)$

$f. \delta 13 (6+7 \text{ vagy}) \times v. \varphi 14 (7+7 \text{ vagy})$



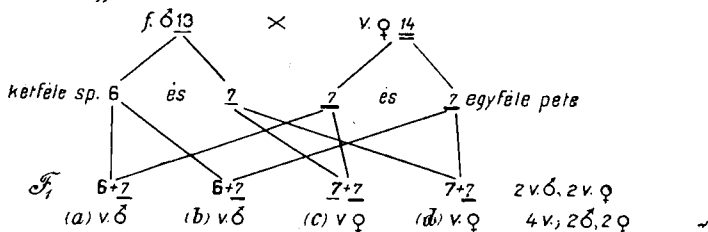
\mathcal{F}_2 $a \times c = \underline{6 \text{ és } 7} \times \underline{7 \text{ és } 7} = \underline{6+7}, \underline{6+7}, \underline{7+7}, \underline{7+7}$ 1f. δ , 2v. φ 1v. δ
f. δ v. δ v. φ v. φ 1f. 3v. vagy 2 δ , 2 φ

$a \times d = \underline{6 \text{ és } 7} \times \underline{7 \text{ és } 7} = u.a.$

$b \times c = \underline{6 \text{ és } 7} \times \underline{7 \text{ és } 7} = u.a.$

$b \times d = \underline{6 \text{ és } 7} \times \underline{7 \text{ és } 7} = u.a.$

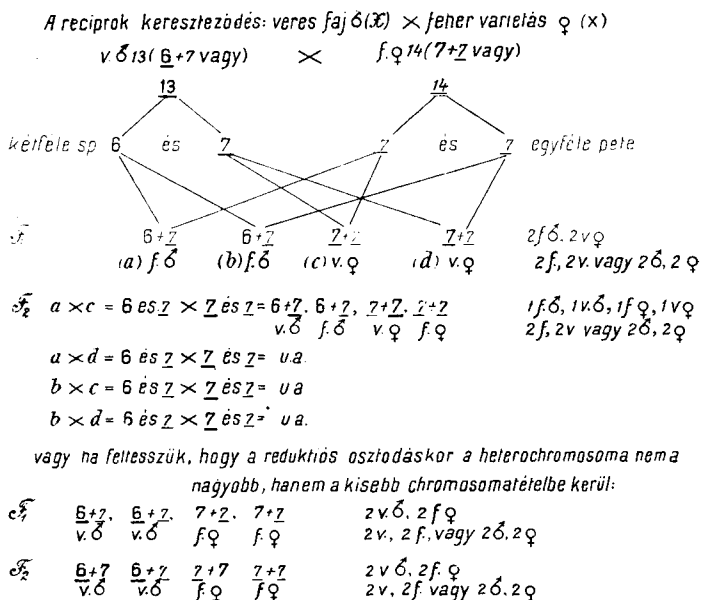
vagy:



\mathcal{F}_2 $a \times c = \underline{6 \text{ és } 7} \times \underline{7 \text{ és } 7} = \underline{6+7}, \underline{6+7}, \underline{7+7}, \underline{7+7}$ 1f. δ , 2v. φ , 1v. δ
f. δ v. δ v. φ v. φ 1f. 3v. vagy 2 δ , 2 φ

és ugyanez az eredmény $a \times d$, $b \times c$ és $b \times d$ kereszteződési esetében.

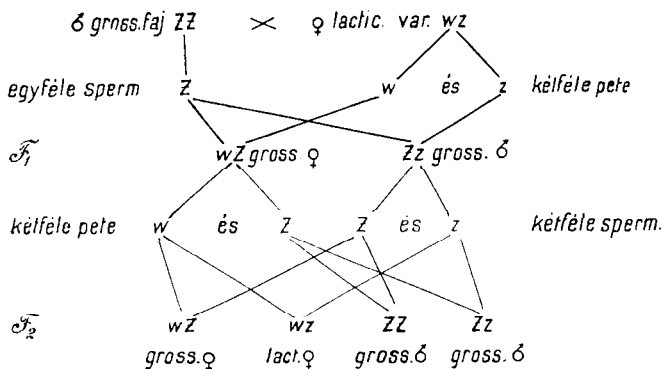
Minden esetben tehát az \mathcal{F}_1 -ben kétféle az utód: 2v. δ és 2v. φ ;
az \mathcal{F}_2 -ben pedig négyféle az utód: 1f. δ , 2v. φ melyek somatikus sejtmagjuk
szerkezetének tekintetében azonban nem egyenlők és 1v. δ



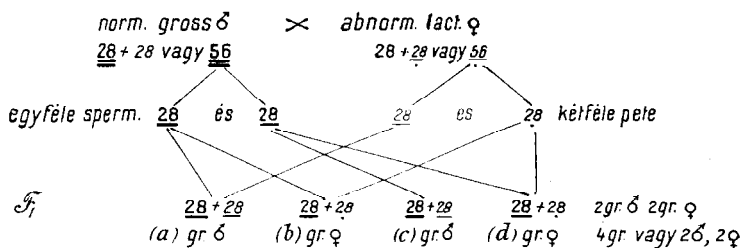
Az előbbi, az utóbbi esetben is tehát az F_1 -ben kétféle az utód, csak hogy ezek nem egyezők, míg u. i. az előbbi esetben $2 f \sigma$ és $2 v \varphi$, addig az utóbbi esetben fordítva $2 v \sigma$ és $2 f \varphi$ az utód; az F_2 -ben az előbbi esetben négyféle az utód: $1 f \sigma$, $1 v \sigma$, $1 f \varphi$ és $1 v \varphi$, az utóbbi esetben pedig $2 v \sigma$, $2 f \varphi$ úgy mint az F_1 -ben, csak hogy ezek somatikus sejtmagvuk chromosomatételét tekintve mind különbözők, vagyis tulajdonképpen szintén négyfélék.

C) A *Lygaeus*-typusnak úgyszólván megfordítottja az *Abraxas*-typus (wz), ahol nem a hímek, hanem a nőstények heterogametikusok, a hímek egyféle spermatozoidákat, a nőstények kétféle petét termelnek. Ezen typusra STOMPS a normális tipikus σ *Abraxas grossulariata*-faj és az abnormalis világosabb színű φ var. *lacticolor* közötti kereszteződését hozza fel például. Schemájában a heterochromosomát, amelyben a normalitásnak (a *grossulariata*-faj jellegzetes tulajdonságának) inaktív pangenje rejtőzik z-vel, jelentéktelen töredékét w-vel, a heterochromosomának megfelelő két

chromosomát pedig, melyben a normalitás aktiv pangenjét felveszik, ZZ-vel jelöli.



Ezen schema az *Abraxas* chromosoma feltételeivel feltüntetve, ha a ♂ *gross.* faj ZZ = $28 + 28$ és a ♀ *lactic. var.* = $wz = 28 + 28$



\mathcal{F}_2 $a \times b = 28$ és 28×28 és $28 = \frac{28+28}{2}, \frac{28+28}{2}, \frac{28+28}{2}, \frac{28+28}{2}$

gr. ♂ gr. ♀ gr. ♂ *lact.* ♀

$a \times d = 28$ és 28×28 és $28 = u.a.$

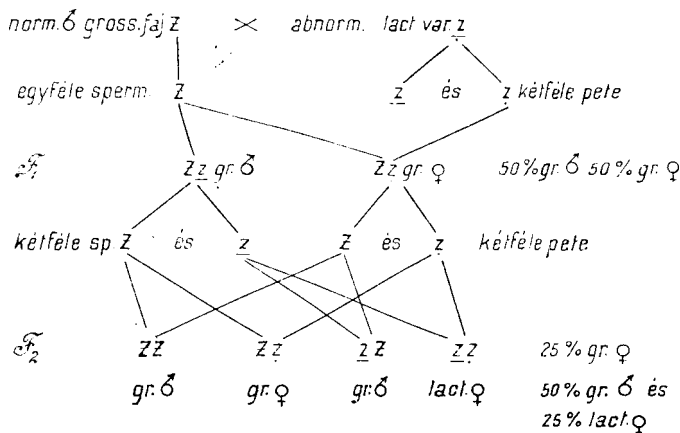
$c \times b = 28$ és 28×28 és $28 = u.a.$

$c \times d = 28$ és 28×28 és $28 = u.a.$

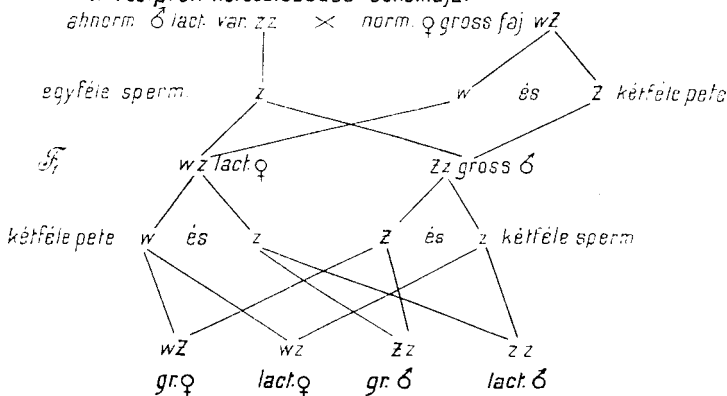
minden esetben 1gr. ♀, 2gr. ♂, 1*lact.* ♀ vagy 1*lact.*, 3*gross.* vagy 2♂, 2♀ vagyis négyféle utód mert a 2gr. ♂ sejtmagvuk, chromosomatikus szerkezete tekintetében különböző.

És ugyanazon eredmény adódik, ha a heterochromosomának, kis töredékének és a két megfelelő chromosomának nem is tulajdonítunk speciális értéket, hanem a hímek összes ♂-chromosomáinak tulajdonítjuk a normális *grossulariata* jellegeinek aktiv pangenjét és a nőtények összes ♀-chro-

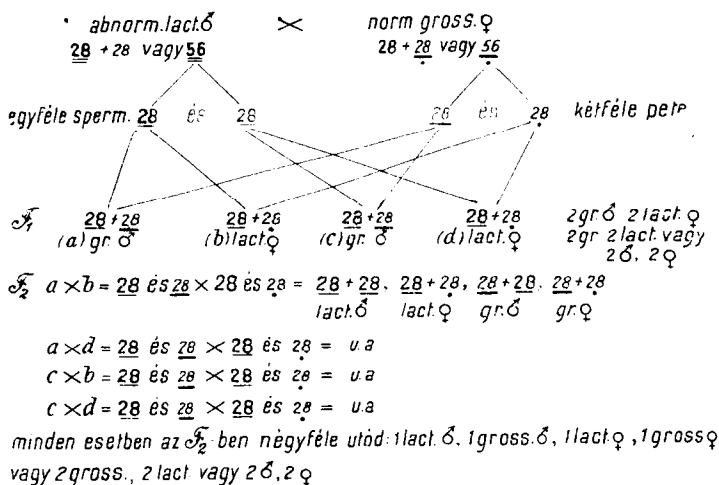
mosomáinak a *lacticolor* jellegeinek inaktív pangenjét, amint ez a következő egyszerűsített képletes schemából is kitűnik.



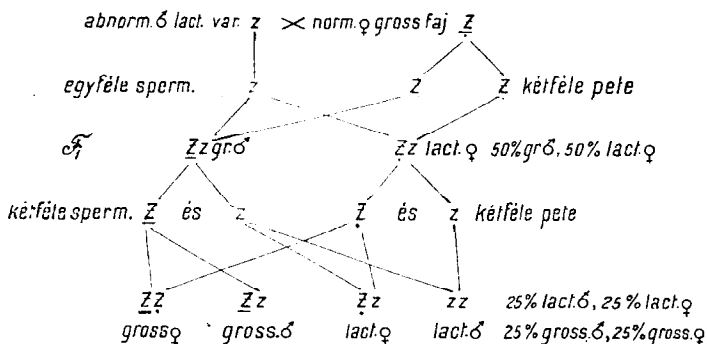
A reciprok kereszteződés schemája:



Ezen schemában most megfordítva Z jelzi a heterochromosomát, melyben a *grossulariata* jellegzetes tulajdonságának aktív pangenje honol, w annak jelentéktelen kísérője; zz pedig a heterochromosomának megfelelő két chromosomát jelzi, amelyekben a *grossulariata* jellegzetes tulajdonságának pangenje latens, inaktív. A megfelelő chromosoma tételekkel átformált schema következőleg tünteti fel a folyamatot :



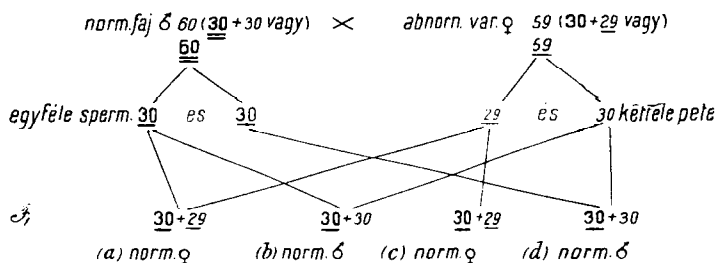
És ugyanazon eredmény adódik, ha a heterochromosomának, töredékének és a két megfelelő chromosomának nem is tulajdonítunk speciális értéket, hanem a nőstények összes \varnothing -chromosomáinak tulajdonítjuk a normális *grossulariata* jellegeinek aktiv pangenjét és a hímek összes δ -chromosomáinak a *grossulariata* inaktiv pangenjét, amint ez a következő egyszerűsített schemából is kitetszik:



Az *Abraaxas*-typus-ra általában azt állítják, hogy az öröklődés szigorúan az ivarhoz kötött, a mi az előző schemából éppenséggel nem tűnik ki.

D) Amint a *Lygaeus*-typusból az y (δ -chromosoma-töredék) eliminálásával a *Protenor*-typust kapjuk, éppúgy a

w (♀-chromosomatöredék) eliminálásával a *Talaeporia*-typust (zo) tüntethetjük elő, mely viszont a *Protenor*-typusnak a megfordítottja. A *Talaeporia tubulosa* himjeinek somatikus sejtmagvában a chromosomák száma 60, a nőstényeinek somatikus sejtmagva ellenben csak 59 chromosomát tartalmaz. A hímek sejtmagvának itt is csak ♂-chromosomákat, a nőstények sejtmagvának pedig csak ♀-chromosomákat tulajdonítva, következő schemát kapunk, ha pl. a hímeket normális-, a nőstényeket abnormális fejlettségűeknek vesszük:



$$\varphi_2 \times a = \underline{30} \text{ és } 30 \times \underline{30} \text{ és } 29 = \underline{30} + \underline{30}, \underline{30} + 29, 30 + \underline{30}, 30 + 29$$

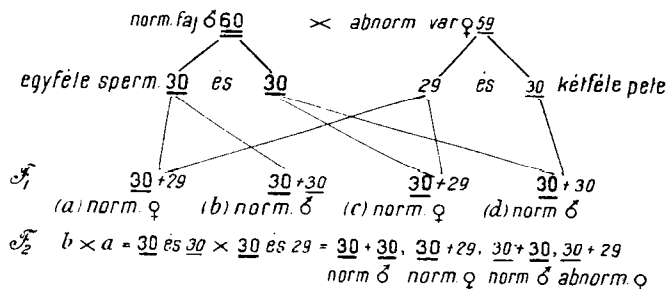
norm ♂ norm. ♀ norm ♂ abn ♀

$$b \times c = \underline{30} \text{ és } 30 \times \underline{30} \text{ és } 29 = u.a.$$

$$d \times a = \underline{30} \text{ és } 30 \times \underline{30} \text{ és } 29 = u.a.$$

$$d \times c = \underline{30} \text{ és } 30 \times \underline{30} \text{ és } 29 = u.a.$$

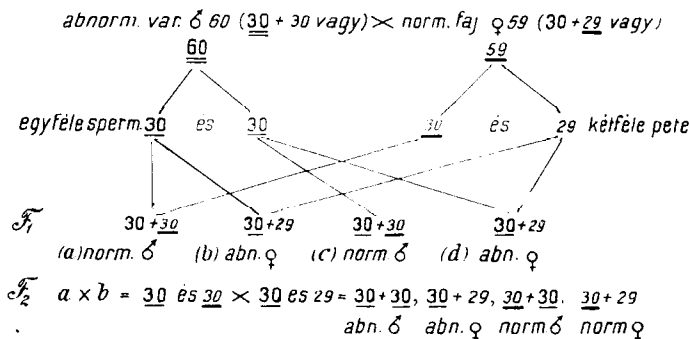
vagy, ha feltesszük, hogy a reduktíós osztódáskor a heterochromosoma nem a kisebb, hanem a nagyobb chromosomátételbe kerül.



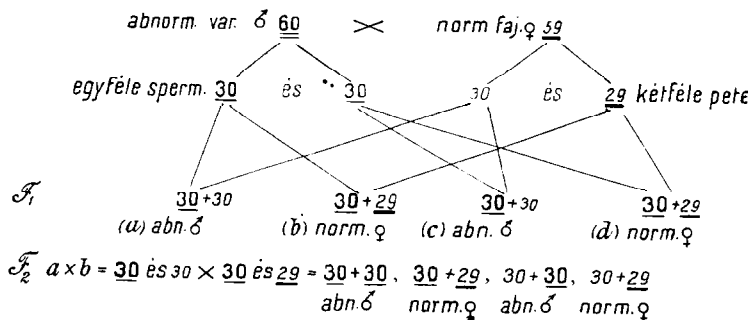
és ugyanez az eredmény $b \times c$, $d \times a$ és $d \times c$ kereszteződési esetekben.

Minden esetben tehát az F_1 -ben kétféle az utód, 2 norm. ♂ és 2 norm. ♀; az F_2 -ben pedig négyféle az utód, 1 abn. ♀, 2 norm. ♂, melyek somatikus sejtmagvuk szerkezetének tekintetében azonban nem egyenlők és 1 norm. ♀.

A reciprok kereszteződés:



és ugyanez az eredmény $a \times d$, $c \times b$ és $c \times d$ kereszteződési esetekben. Az F_1 -ben kétféle az utód: 2 norm. ♂ és abnorm. ♀; az F_2 -ben pedig minden esetben négyféle az utód: 1 norm. ♂, 1 abnorm. ♂, 1 norm. ♀ és 1 abnorm. ♀; de lehetséges más eredmény is, ha feltesszük, hogy a heterochromosoma a reduktós osztódáskor nem a nagyobb, hanem a kisebb chromosomatételbe kerül, amint ez a következő schemából kitetszik:



és ugyanaz az eredmény $a \times d$, $c \times b$ és $c \times d$ kereszteződési esetekben. Az F_1 -ben kétféle az utód: 2 abn. ♂ és

2 norm. ♀; az F₂-ben ugyancsak 2 abn. ♂ és 2 norm. ♀; de míg az F₁-ben a 2 ♂ sejtmagvuk chromosomatikus szerkezetének tekintetében is teljesen egyenlő és a 2 ♀ is egymással teljesen azonos, addig az F₂-ben valamennyi utód sejtmagvuk szerkezetének tekintetében különböző, vagyis az utód itt tulajdonképpen négyféle.

A növényországban heterochromosoma főleg a kétlaki (dioikus) növényeknél keresendő, de említenek olyasfélét hermaphroditikus fajoknál is, így pl. a *Galtonia candicans*, *Muscari tenuiflorum*, *Tradescantia virginica* (NAVASCHIN) azáltal tűnnek ki, hogy diploid sejtmagvuk nem egyenlő haploid chromosomatételekből épül fel.

A dioikus *Sphaerocarpus* nevű májmoha ♂-ivarú egyéneinek somatikus haploid sejtmagvában a 8 chromosoma közül egy igen apró, a ♀-ivarú egyéneinek somatikus haploid sejtmagvában a 8 chromosoma közül pedig egy feltűnően nagy. A diploid zygonucleusban természetesen a 16-chromosomás tételben úgy a nagy (x heterochromosoma), mint a kis chromosoma (y chromosoma töredék) jelenik meg, de a reduktíós osztódással végbemenő bryospóráképződéskor a bryospórák fele a nagy-, a másik fele az apró chromosomát örökli; előbbiekből fejlődnek ♀-, utóbbiakból ♂-egyének.

Számos kétlaki virágos növényfajon újabban az antherákban kétféle pollenszemcsék fejlődését figyelték meg, nagyobb és kisebb pollenszemcséket, e növények hímei kétségkívül heterogematikusak, az egyik fajta pollenszemcsék sejtmagvában a chromosomatétel nagyobb, mint a másik fajta pollenszemcsék magvában; kár, hogy a vizsgálat nem terjed ki mindezen növények somatikus sejtmagjának chromosomatételére is.

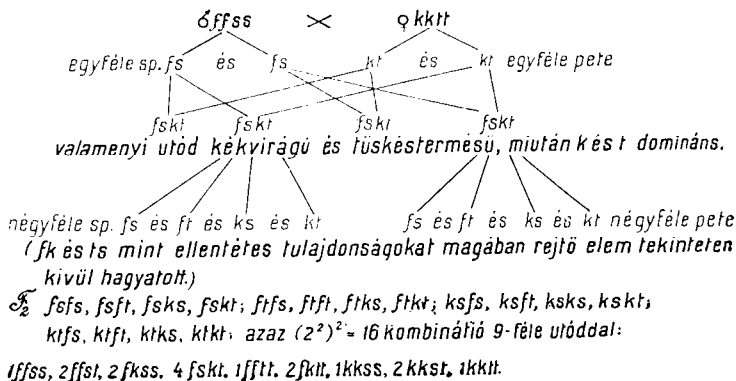
Dihybridek. Az előzőkben mindenhol csak egy tulajdonság átöröklődéséről volt szó, vagyis az eddigi összes fejtegetések csak olyan hybridek keletkezésére irányultak, amelyeket főképen két jelleg, egy uralkodó és egy alárendelt, azaz egy domináló és egy recessív tulajdonság jellemezte; az ilyen hybrideket monohybrideknek is nevezik

mellesleg mondvá ez az elnevezés más értelemben is használatos, nevezetesen az első generációt (F_1) képező keverékek jelölésére is alkalmazzák, úgy mint a dihybridek, polyhybridek elnevezését a második, illetőleg a további generációkat képező keverékek megjelölésére, de dihybridek alatt főleg oly fajkeverékeket értenek, amelyek két jellegző tulajdonságban különböző szülőktől származnak és különböztetnek meg ez értelemben trihybrideket — polyhybrideket, amint a szülők három — több jellegző tulajdonságukra nézve különböznek egymástól. Komplikáltabb a kereszteződési folyamat eredményeinek a magyarázata azon esetben, amidőn nemcsak egy, hanem két vagy több tulajdonság átöröklődése figyelhető meg a kereszteződés eredményezte ivadékokon, a trihybrideken, polyhybrideken.

Azon esetekben, midőn csak egy tulajdonság átöröklődése nyilvánul meg, az F_1 -hez tartozó ivadékok mindenkor kétféle ♂-ivari elemet, illetőleg kétféle ♀-ivari elemet létesítenek; a ♂-ivari elemek fele aktív, másik fele az inaktív tulajdonságot magában rejtő chromosomákat öröklí és ugyanaz áll a ♀-ivari elemekre is, mely elkülönülés természetesen csak a reduktíós osztódásnál mehet végbe. Midőn két különböző tulajdonság átöröklődéséről van szó, az F_1 -hez tartozó ivadékok ezen az alapon már nem kétféle, hanem chromosomatikus értéküket tekintve, négyféle (2^2) ♂- és ♀-ivari elemet kell hogy produkáljanak, ha három különböző átöröklődő tulajdonság jellemzi az F_1 -hez tartozó hybrideket, ezek nyolcféle (2^3) ♂- és ♀-ivari elemeket fognak létesíteni és ha az átöröklődő tulajdonság még több, mondjuk n , az ivari elemek félesége lesz 2^n .

Arra az esetre, midőn két jellegzetes tulajdonságra nézve különböző fajok és fajváltozatok között megy végbe a kereszteződés, általában a kékvirágú, tüskéstermésű *Datura*-fajnak a fehérvirágú, símatermésű fajváltozatával való kereszteződését hozzák fel például. A folyamatot a következő schema tünteti fel, melyben k kékvirágot, f fehérvirágot, t tüskés termést, s — síma vagy tüskénélküli termést jelez és k és t a domináns. Feltéve, hogy a fehérvirágú símatermésű faj-

változat szolgáltatja a pollent és ez porozza be a kékvirágú tüskéstermésű faj bibéjét (de lehet fordítva is), a kereszteződés schemája:



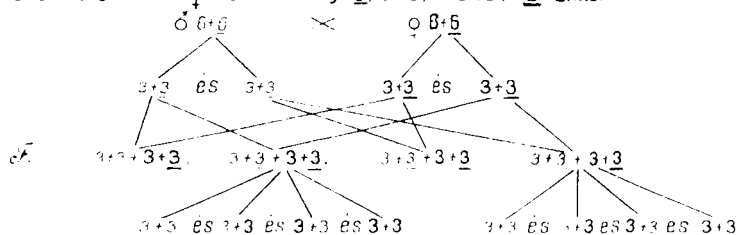
vagyis, miután az aktív k 12 kombinációban, az aktív t szintén 12 kombinációban fordul elő: 16 utód között van 12 kékvirágú utód és csak 4 fehérvirágú utód, a kékvirágúak között 9 tüskéstermésű és 3 símatermésű; a fehérvirágúak között 3 tüskéstermésű és 1 símatermésű; ha pedig a tüskézetet tekintjük, a 16 utód között van 12 tüskéstermésű és 4 símatermésű utód, a tüskéstermésűek között 9 kékvirágú és 3 fehérvirágú, a símatermésűek között 3 kékvirágú és 1 fehérvirágú. Tehát 9 kékvirágú tüskéstermésű (kt), 3 kékvirágú símatermésű (ks), 3 fehérvirágú tüskéstermésű (ft) és 1 fehérvirágú símatermésű (fs) utód: 9:3:3:1.

A 12 kékvirágú utód között azonban csak 4 tiszta kék, 8 pedig intermediär (közöttük 4 a szín és a tüskézet tekintetében is, 4 pedig csak a színre nézve); a 12 tüskéstermésű utód között csak 4 normális tüskéstermésű, 8 pedig intermediär (közöttük 4 a szín és tüskézet tekintetében is, 4 pedig csak a tüskézetre nézve). Az összes utódok között csak 2 olyan, mely minden tekintetben a nagyszülőkkel megegyezik, 4 pedig olyan, mely a szülőkkel azonos.

Mindez a fenti betűs schemából tisztán kitetszik, de még szembetűnőbb a dolog, ha a *Datura* chromosoma-számításával „12” (BOENICKE 1911.), vagyis számokkal dolgo-

zunk olyképen, hogy korábbi separációs magosztódás folytán a fehér virág pollenszemcséinek magvában tiszta σ^7 -chromosomákat feltételezve, a chromosomák felének a fehér szín pangenjét, másik felének pedig a tüskehiány pangenjét tulajdonítjuk és az ugyancsak korábban bekövetkezett separációs magosztódás folytán a kék virág embriózsákjának sejtmagvában tiszta φ -chromosomákat feltételezve e chromosomák felének a kék szín, másik felének a tüskézet pangenjét tulajdonítjuk.

Tehát ha $\sigma = 12$ és $\varphi = 12$ továbbá $f = \underline{6}$, $s = \underline{6}$, $k = \underline{6}$ és $t = \underline{6}$ akkor



\mathcal{F}_2 6+6, 6+3+3, 3+6+3, 3+3+3+3
 6+3+3, 3+3+3+3, 6+6, 3+3+6,
 3+6+3, 3+3+3+3, 6+6, 6+3+3,
 3+3+3+3, 3+6+3, 6+3+3, 6+6.
 ffss, ffst, fks, fsst, fflt, fkt, kks, kksl, kkt
 \mathcal{N}^0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 Tehát: 12 kék = \mathcal{N}^0 3(2), 4(4), 6(2), 7(1), 8(2), 9(1)
 4 tiszta kék = \mathcal{N}^0 7(1), 8(2), 9(1)
 8 intermediär = \mathcal{N}^0 3(2), 4(4), 6(2)
 4 fehér = \mathcal{N}^0 1(1), 2(2), 5(1).

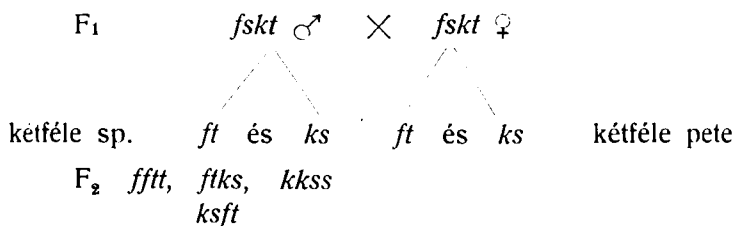
A 12 kékvirágú között van

9 tüskés termésű \mathcal{N}^0 4(4), 6(2), 8(2), 9(1)
 és 3 síma termésű \mathcal{N}^0 3(2), 7(1)

a 4 fehérvirágú között van

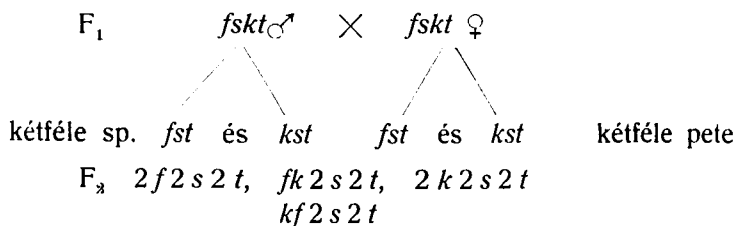
1 síma termésű \mathcal{N}^0 1(1)
 és 3 tüskés termésű \mathcal{N}^0 2(2), 5(1).

12 tüskés \mathcal{N}^0 2(2), 4(4), 5(1), 6(2), 8(2), 9(1)
 4 normális tüskés \mathcal{N}^0 5(1), 6(2), 9(1)
 8 intermediär \mathcal{N}^0 2(2), 4(4), 8(2)
 4 síma \mathcal{N}^0 1(1), 3(2), 7(1)

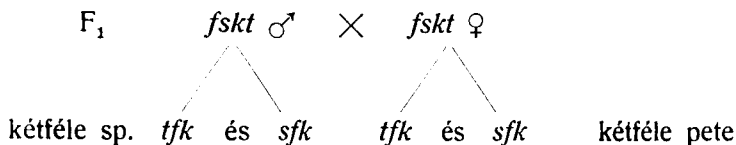


azaz 25 % síma termésű kékvirágú és 75 % tüskés termésű egyharmadában fehérvirágú, kétharmadában intermediár színű virágú utódok, 1 : 3; vagyis 25 % síma termésű kékvirágú, 50 % tüskés termésű intermediár színű virágú és 25 % tüskés termésű fehérvirágú utód 1 : 2 : 1. Az ilyen esetekre felhozzák például a *Lathyrus odoratus* két fajváltozatának kereszteződését: ibolyaszínű virág hosszúkas pollenszemecskékkal \times pirosvirág gömbös pollenszemecskékkal, (BATESON kísérletezései), továbbá a *Silene Armeria* fehérvirágú fajváltozatának egy pirosvirágú fajváltozatával való kereszteződését (C. CORRENS megfigyelése) stb.

Elképzelhető azonban az is, hogy a két különböző tulajdonság két különböző pangenje minden egyes chromosomában van meg, tehát az F_1 -hez tartozó hybridek ivari elemei csakis kétfélék lehetnek:



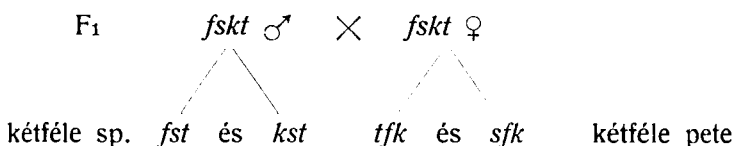
tehát 25 % fehérvirágú és 75 % kékvirágú, mind intermediár tüskés termésű utód, 1 : 3; vagy 25 % fehérvirágú 50 % intermediár színű és 25 % kékvirágú, mind intermediár tüskés termésű utód, 1 : 2 : 1. Vagy



$$F_2 \quad 2t2f2k, \quad ts2f2k, \\ st2f2k, \quad 2s2f2k$$

tehát 75 % tüskés termésű és 25 % síma termésű, színre nézve mind intermediär utód, 3 : 1; vagy 25 % tüskés termésű, 50 % tüskézetüket tekintve intermediär és 25 % síma termésű, mind színre nézve intermediär utód, 1 : 2 : 1.

Lehetséges a következő eset is:



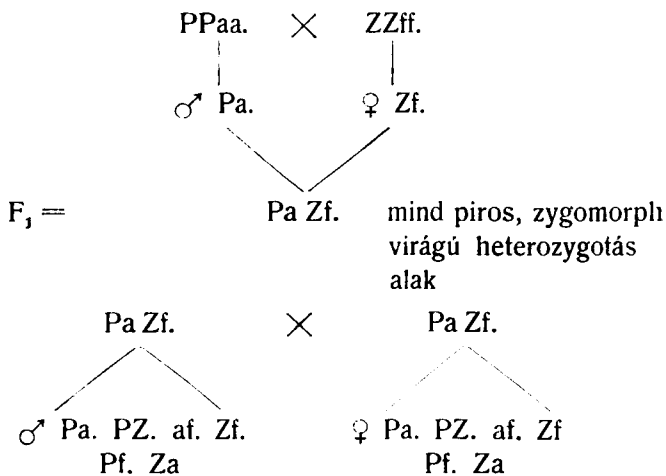
$$F_2 \quad 2fk2ts, \quad 2fkt2s, \quad 2kf2ts, \quad 2kft2s$$

tehát valamennyi utód kékvirágú és tövises termésű, mégis közöttük csak 25 % lesz intenzivebb kékvirágú és tüskés termésű, 25 % intenzivebb kékvirágú, de kevésbé tüskés termésű, 25 % fehéreskék színű és tüskés termésű, 25 % végül fehéreskék színű és kevésbé tüskés termésű.

Ezek a különböző eshetőségek kétségkívül csak különböző életfeltételekhez lehetnek kötve, ezek behatásának a következményei; csak különböző életfeltételek irányíthatják a tulajdonságok átöröklődését, amennyiben a különböző értékű ivari elemek különböző módon és számban való képződésére is kihatással vannak, ezek szerint pedig a különböző kombinációk is létesülnek és módosulnak.

Ugyancsak dihybrid példaként tárgyalják gyakran a kerti formákban igen gazdag *Antirrhinum majus* két olyan formának kereszteződését, amelyek között két jellegre nézve a különbség legfeltűnőbb: egy abnormális actinomorph pirosvirágú és egy normális zygomorph fehérvirágú forma közötti kereszteződését. Ha a recessiv fehér szín „f” felett domináló piros színt „P”-vel jelezzük és az abnormális virágkialakulás „a” felett domináló normális virágkialakulást „Z”-vel jelezzük, tehát a recessiv tulajdonságokat kis betűvel, a domináns tulajdonságokat pedig nagy betűvel tüntetjük

fel, akkor a következő, az előzők mintájára mindent megmagyarázó schemát állíthatjuk fel:



♀ petesejtek.		♂ pollenszemcsék				
		Pa.	PZ.	af.	Zf.	
	Pa	Pa Pa. piros actin.	PZ Pa. piros zygom.	af Pa. piros actin.	Zf Pa. piros zygom.	Pf Pa. piros actin.
	PZ.	Pa PZ. piros zygom.	PZ PZ. piros zygom.	af PZ. piros zygom.	Zf PZ. piros zygom.	Pf PZ. piros zygom.
	af.	Pa af. piros actin.	PZ af. piros zygom.	af af. fehér actin.	Zf af. fehér zygom.	Pf af. piros actin.
	Zf.	Pa Zf. piros zygom.	PZ Zf. piros zygom.	af Zf. fehér zygom.	Zf Zf. fehér zygom.	Pf Zf. piros zygom.
	Pf.	Pa Pf. piros actin.	PZ Pf. piros zygom.	af Pf. piros actin.	Zf Pf. piros zygom.	Pf Pf. piros (actin.)
	Za.	Pa Za. piros zygom.	PZ Za. piros zygom.	af Za. fehér zygom.	Zf Za. fehér zygom.	Pf Za. piros zygom.
						Za Za. (fehér) zygom.

F₂-ben tehát négyféle ♂- és ♀-gameta képződése esetében, amikor 4×4 féle megporzás történhetik meg, 16 kombináció lehetséges: 1 fehér actinomorph, 3 fehér zygomorph, 3 piros actinomorph és 9 piros zygomorph (12 piros, 4 fehér, — 12 zygomorph, 4 actinomorph) utód, melyek közül 2 a heterozygotás piros zygomorph szülőkkal, egy pedig a nagyszülőkkal egyezik meg; 4 homozygotás, 12 heterozygotás (1 : 3 : 3 : 9). Ha még olyan lehetséges gametákat felvesszünk, amelyeknek sejtmagvában a chromosomákban recessiv fehér faktor mellett domináló piros faktort és olyan gametákat, amelyeknek sejtmagvában a chromosomákban recessiv actinomorph faktor mellett domináló zygomorph faktort feltételezünk, akkor újabb 20-féle megporzási eshetőség lesz lehetséges, amelyek 2×2 fehér zygomorph, 2×2 piros actinomorph, 2×5 piros zygomorph, 1 piros (actinomorph) és 1 zygomorph (fehér) utódot eredményeznek; az utóbbi kettő homozygotás, a többi mind heterozygotás; a heterozygotás új kombinációk száma azonban nem 18, hanem csak 9, mert ugyanazon kombináció két-két különböző megporzási folyamatnak az eredménye [0 : 3 (5) : 3 (5) : 5 (10)]. A hat különböző megporzás eredménye: 1 fehér actinomorph, 6 (8) fehér zygomorph, 6 (8) piros actinomorph és 14 (19) piros zygomorph utód; 6 homozygotás és 30 heterozygotás, 9 fehér és 27 piros, 9 actinomorph és 27 zygomorph utód.

Úgy a növényországban mint az állatországban egyetlen egyénen sem, bármilyen származású is az, találunk pusztán egy vagy két együttesen fellépő jellemző tulajdonságot, hanem mindegyikén az ugyanazon faj körén belül több morphologiai és physiologiai vonást, sőt néhol nagyon is sok oly jellegző tulajdonságot, amelyek mind, amint ezt ma már általában felteszik, a chromosomákban rejtőzve nemzedékről-nemzedékre átöröklődnek. Ha a hibridek levezetésénél több feltűnőbb jellemző tulajdonságnak átöröklődési módját kutatjuk és követjük, akkor olyan kombinációk bukkannak elő, amelyek még a követett úton is az egész folyamat áttekintését felette megnehezítik,

bonyolulttá teszik, de azért mégis oly felvilágosító magyarázattal szolgálnak, amely a végeredményben az általánosan ismert eredmény magyarázatával lényegében azonos.

Állítólag vannak olyan jellegek is, amelyek nem a chromosomákkal öröklődnek át, hanem a cytoplasmához vagy plastidákhoz vannak kötve és ezek útján származnak át az új nemzedékre; erre példaként felemlítik a *Mirabilis jalapa*-, *Antirrhinum*- és *Pelargonium*-alakokat. A separációs magosztódást tekintetbe véve, ezek a jelenségek más-képen is volnának megmagyarázhatók.

Végül még egy megjegyzés: miután a parthenocarpia és a teljes meddőség úgy a szabad természetben, mint a kultúrkísérletekben gyakran a kereszteződés következménye és ezek az anomaliák teljesen megegyeznek azokkal az anomaliákkal, amelyek az apomixisnek (ovogen- és somatikus apogamiának) a következményei, közelfekvő azon gondolat, hogy az apomixis oka is a kereszteződési folyamatban keresendő. Ezzel a kérdéssel különösen bővebben és behatóbban foglalkozik ALFR. ERNST,* de sokban ellentmond neki H. WINKLER.** Tény az, hogy a kereszteződés sokszor apomixisra vezethet, de nem szükséges, hogy az apomixis minden esetben valamilyen kereszteződésnek a következménye legyen. A növények fejlődésében megnyilatkozó mindennemű elváltozás, aberráció már csak azért sem vezethető vissza a kereszteződés folyamatára, mert az elváltozások ép olyan könnyen, talán még inkább valamilyen okból hirtelen bekövetkező sejtmagosztódási változásokból eredhetnek, amelyek semmiféle kereszteződési folyamattal kapcsolatban nem állhattak.

* ERNST ALFR.: Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Jena 1918. és Über Parthenogenesis und Apogamie, Lugano 1919.

** WINKLER H.: Über Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche (Progressus rei botanicae 2.), Jena 1908. és Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen- und Tierreiche, Jena 1920.

A dolgozat rövid összefoglalása:

A ♂- és ♀-ivari elem egyesüléséből, vagyis a termékenyítési folyamatból kifolyólag előáll a csirasejt, azaz a keletkezendő új növény összejtje vagy törzssejtje.

A csirasejt magva e szerint kétféle chromosomákból épül fel, az atyai és anyai chromosomák egy-egy csoportjából, melyek egymással csiramaggá vagy zygotamaggá fuzionálnak. A csiramag, miután a chromosomákat általában az összes tulajdonságok és jellegek tartóiként tekintik, a szülők összes tulajdonságait rejtí magában.

Az új növényi szervezet fejlődése a csiramag osztódásával veszi kezdetét. Ez az osztódás vagy reduktíós vagy aequatiós osztódás lehet; mind a két esetben az új növénytest felépítése céljából a fióksejtek továbbosztódása csak tipikus módon folyik le, de azon esetben, midőn már magán a csiramagon is aequatiós osztódás ment végbe, az új szervezet fejlődési cyclusában egy időpont áll be, melyben egyszeri reduktíós osztódás is sorra kerül és ez vagy közvetlenül vagy csak későbbben vezet az ivari elemek képződésére, melyeknek egyesüléséből ismét csiramag áll elő.

Az aequatiós osztódás mindig vagy legalább rendszerint valamennyi chromosomának hosszanti hasadásával jár, minek következtében számuk még a mag kettéosztódásának befejezése előtt megkétszereződik, úgy hogy utóbb ezek a fiókmagvakban is ugyanazon számban feltalálhatók, mint amilyen számban a még osztatlan anyamagot alkották. A reduktíós osztódás másként folyik le, a chromosomák száma változatlan marad elosztásukig, nem hasadnak ketté, elosztásukkor pedig számuk fele az egyik fiókmagnak, fele a másik fiókmagnak jut, úgy hogy a fiókmag-

vakban a chromosomák az eredeti számnak csak a felére redukált számban jelennek meg.

Az irodalomban általában úgy írják le a magosztódási folyamatot, hogy ennek egyik stádiumában a chromosomák az aequatoriális síkban olykép rendezkednek el, hogy egy-egy atyai és egy-egy anyai chromosoma szorosan egymás mellé kerül és hogy ezen elrendezkedés, sorakozás után, melyet a chromosomák conjugatiójaként is tüntetnek fel, az osztódás oly módon következik be, hogy az egymással szemben fekvő chromosomák közül egy az egyik fiókmag, egy a másik fiókmag képzésére szolgál.

További irodalmi adatok szerint De VRIES H. úgy vélekedett, hogy az aequatoriális síkban az összes atyai chromosomák az egyik sorban, az összes anyai chromosomák a másik sorban rendezkednek el; mások, mint Van BENEDEN, BOVERI, BÜTSCHLI, HERTWIG, STRASBURGER, WEISSMANN stb. szerint ez nem lehetséges, vagy legalább is nem valószínű, mert ez esetben nem állhatna elő az a nagy változatosság, amely némely faj utódjaiban nyilvánul, ez esetben u. i. csak ismét ugyanazon chromosomák különülnének el az anyamag osztódásakor, melyek az egyesülési, termékenyítési folyamatnál összekerültek; a chromosomák elrendezését az aequatoriális síkban tulajdonképpen csak történetesnek veendő, a véletlennek tulajdonítandó, minek következtében azután az elosztásuknál majd több, majd kevesebb ♂- vagy ♀-ivarjellegű chromosoma jut a fiókmagvaknak osztályrészül és a kétféle származású chromosoma keveredése vezethet egyedül a különböző eredményekre.

Az aequatoriális síkban való véletlen elrendezés feltevése minden esetre hihetőbb, mint azon feltevés, mely szerint a chromosomáknak két sorban való, értékük szerinti elrendezését kellene elképzelnünk; azonban a chromosomáknak megfelelő elkülönülése csakis a bekövetkező elosztásukkor, mégpedig mindenkor csak előre meghatározott, örökölt törvények szerint mehet végbe és csak bizonyos, rendkívüli okokból állhat be változás is ezen rendes

elkülönülésben. E nevezetes folyamat tehát nem a metafázisban megy végbe, amikor a chromosomák az aequatoriális síkban sorakoznak, hanem az anapházisban folyik le. A megfelelő egyenlő értékű, de eltérő esetekben különböző értékű chromosomákból is felépült maggal ellátott ivari elemek képződése csakis ily módon gondolható el, vagyis az anapházis lefolyásának a módja itt mérvadó és e folyamatban a húzó orsófonalak jutnak a legnevezetesebb szerephez.

Úgy a reduktíós valamint az aequatiós osztódásnál mármint az atyai és anyai chromosomáknak elosztása háromféle módon mehet végbe: vagy a kétféle nemű chromosomák teljesen elkülönülnek egymástól, a sejtmagosztódásnak e nemét tökéletes- vagy egyenletes separatiós osztódásnak nevezem, vagy a kétféle nemű chromosomák elkülönülése csak részleges, az egyik fiókmag többet öröklő az egyik fajta chromosomákból, mint a másik fajtából, a másik fiókmag pedig fordítva, vagy végül a kétféle chromosomák elkülönülése elmarad, az aequatiós vagy a reduktíós magosztódás separatió nélkül megy végbe, a ♂- és a ♀-chromosomáknak egyik felét öröklő az egyik fiókmag, a másik felét a másik fiókmag.

Az utódok között néhol tapasztalható nagy változatlanságnak oka nem a reduktíós osztódásban, hanem a separatiós sejtmagosztódásban keresendő.

A legalsóbbrendű növényi szervezeteknél a separatiós magosztódás legtöbbször a reduktíós magosztódással esik össze és ezen kettős folyamat már a zygotamagon megy végbe, vagy csak a zygotamagot öröklő elsődegyénekben folyik le, már fejlettebb alkotású alsóbbrendű alakoknál a separatiós osztódás gyakrabban egy későbbi fejlődési stádiumba tolódik el, rendszerint az ivarszervek, sohasem az ivari elemek képződését előzi meg közvetlenül, de még előbb is bekövetkezik és mindkét esetben aequatiós magosztódással együttesen folyik le (zygospórás, gametospórás és oospórás *Telepesek*-nél); még magasabb szervezettű alsóbbrendű növényeknél a zygotamag tipikusan oszlik,

a reduktíós magosztódás csak a fejlődésnek egy későbbi stádiumában áll be és ismét vagy a separációs osztódással esik össze, vagy utóbbi folyamat még később, aequatiós osztódással egyetemben folyik le és az ivarszervek fejlődését indítja meg (carpospórás *Telepes* növények és *Mohák*).

Az *Edényes kryptogámok*-nál és az összes *Spermatophyta*- vagy *Phanerogamok*-nál, tehát a legmagasabbrendű növényeknél a zygotamagon szintén aequatiós osztódás megy végbe, előbbi növényeknél többnyire separáció nélkül, utóbbiaknál sok esetben separációval. Ha a *Pteridophytá*-nál a zygotamag aequatiós osztódása separáció nélkül folyik le, a separációs osztódás vagy a már előbb bekövetkező reduktíós osztódással esik össze, vagy csak későbbi aequatiós osztódással együtt lefolyva, az ivarszervek fejlődését vezeti be. A *Phanerogamok*-nál minden esetben, amikor a zygotamagon az aequatiós osztódás separáció nélkül folyik le, jóval később a chromosomák egyenletes separációval járó aequatiós magosztódás vezeti be az ivarszervek fejlődését és a reduktíós osztódás csak az ivari elemek képződését előzi meg csaknem közvetlenül; utóbbi folyamat ugyan azon időpontban áll be azon *Phanerogamok*-nál is, melyeknél a zygotamag tipikusan oszlik tökéletes vagy részleges separációval.

Az ivaros úton szaporodó összes növények életciklusában, akár alacsony-, akár magasabb- vagy legmagasabbrendű növények azok, mindenhol úgy a reduktíós, valamint a separációs sejtmagosztódás csak egyszer áll be; mindkettő vagy együttesen folyik le, vagy elkülönülten a növényi test fejlődésének különböző pházisában mehet végbe. Csak bizonyos esetekben a separációs magosztódás megismétlődhetik. A növényi test mindenhol aequatiós sejtmagosztódással épül fel, de az ivarszervek fejlődése nem mindig következik be közvetlenül a separációs magosztódás után és ugyanez áll a reduktíós osztódásra is.

Ez az egész dolgozatnak főváza, gerince, kiépítésének egyéb eredményei mindezek alapján a következők:

Valamennyi növény csak két természetes főcsoportba

osztályozható: a *Sporophyta* vagy *Haploideae* és az *Embryophyta* vagy *Diploideae* főcsoportjába; előbbiekhöz tartoznak a *Thallophyta* (*Fungi*, *Lichenes*, *Algae*) és a *Bryophyta* (*Hepaticae*, *Musci frondosi*), utóbbiakhoz a *Pteridophyta* (*Filicineae*, *Equisetineae*, *Hydropteridineae* és *Lycopodineae*) és a *Spermatophyta* (*Gymnospermae* és *Angiospermae*).

A *Thallophyta* biológiai alcsoportjai: Zygosporae, Gametosporae, Oosporae és Carposporae. Az amphimixis módja szerint 10 sorozat különböztethető meg, ez a folyamat az egész fejlődési cyclussal kapcsolatosan számos példán kimerítően tárgyalva leginkább igazolja a separációs magosztódás elméletének jogosult felállítását, mert a legtöbb példa mindazon berendezéseket megvilágítja, amelyek ezen folyamatnál érvényesülnek. Fejlődésük menetét tekintve itt egyedül vannak metagenetikus alakok az ametagenetikus alakok mellett.

A *Bryophyta* mind Ametageneticae, vagyis ivadékcseré ezen növényeknél nincsen. Lehetnek Isosporae és Homosporae, de vannak közöttük talán Anisosporae is.

A *Pteridophyta* is mind Ametageneticae, ivadékcseréről itt sem lehet szó. Vannak Isosporae, Anisosporae, Homosporae és Heterosporae.

A *Spermatophyta* mind Heterosporae.

Az isospórák az archesporium-sejt magvának separáció nélkül végbemenő reduktíós osztódása folytán állanak elő és a monoecikus alakokra jellemzők. Az anisospórák az archesporium-sejt magvának részleges (nem egyenletes) separációval lefolyó reduktíós osztódásából kifolyólag képződnek, szintén monoecikus alakok termékei, de e növények egyik fejlődési stádiumában (a prothalliumos stádiumban) legtöbbnyire dioeciára vezetnek. A homospórák az archesporium-sejt magvának tökéletes (egyenletes) separációval járó reduktíós osztódása folytán keletkeznek, *Pteridophyta*-nál ugyancsak monoecikus növények termékei és csak látszólag vezetnek dioeciára, amennyiben ez csak átmenetileg a fejlődési cyclus prothalliumos stádiumá-

ban nyilvánul, *Bryophyta*-nál azonban mindig csak tiszta dioecikus fajokra jellemzők. A heterospórák (mikro- és makrospórák) végül a többi fajta spórától eltérőleg különböző sporangiumokban az archesporium-sejtek magvának reduktíós osztódása folytán úgy monoecikus, mint dioecikus növényeken állhatnak elő, a separációs magosztódás lehet, hogy itt már mindenütt jóval megelőzi a reduktíós magosztódást, lehet azonban, hogy még itt is a reduktíós osztódással esik egybe.

Az ivarszervek megjelenésében és elosztásában tapasztalható nagy változatosság, mely különösen a *Spermatophyta* nagy körére jellemző, ugyancsak minden esetben a separációs magosztódással magyarázható.

A parthenogenesis mindenhol a reduktíós sejtmagosztódás elmaradásának a következménye, míg a separációs osztódásnak az elmaradása apogamiát von maga után. Mind a két folyamat a reduktíós meg a separációs magosztódás is főfeltétele a rendes termékenyítési folyamatnak.

A hybridizációra végül a részleges separációs magosztódás jellemző; ennek alapján elméletileg is pontosan levezethető a MENDEL-féle törvény, mely az „ $A + 2Aa \rightarrow a$ ” képletben nyer kifejezést, sőt némely részletben épen ezen elméleti úton még jobban és világosabban ki is domborodik. De könnyen kimutatható ez úton úgy a fajták (formák), valamint a fajok hybridizációinak lehetősége is azon esetekkel szemben, amelyekben kereszteződési folyamat teljesen ki van zárva.

Monoecikus és hermaphroditikus növényeknél, mely utóbbiak alatt csakis az *Anthopyta* értetendők, az idegen megporzással (xenogamia-val) való kereszteződésből kikerülő egész nemzedék a két különböző szülőnek összes jellemző tulajdonságait arányosan egyesíti magában, mindazáltal mégis kétféle, mert a gyermekek 50% olyan, melyet magvuk chromosomikus összetételénél fogva tiszta-, 50% pedig olyan, melyet nem tiszta keveréknek lehet tekinteni. Ezen kétféle ismét egymással kereszteződő keverékektől xenogamia esetleg geitonogamia folytán leszármazó II. nem-

zedéknek 50⁰/₀ a nagyszülökre, nevezetesen 25⁰/₀ a nagyatyára, 25⁰/₀ pedig a nagyanyára üt, de esetleg új, csak hasonló lesz hozzájuk, a többi 50⁰/₀ minden esetben ismét a kereszteződő szülők tulajdonságait öröklí. Az utóbbiaktól származó III. generáció ismét csak ilyen arányban tovább hasadozott származék, és így tovább.

Dioecikus növényeknél a kereszteződés eredményeként előálló II. generációban a keveréknek a fele a szülőkkel egyezik meg, a másik fele pedig szintén a nagyszülökre, de lehet kisebb-nagyobb mértékben hozzájuk csak hasonló, őket megközelítő új alak is, a szerint, hogy az egyik szülőben mikép megy végbe a separációs magosztódás, vagy a kereszteződés oly alakok között folyik le, amelyeknek mindegyikében kell, hogy részleges separációs magosztódás következék be, de ez a két szülőben eltérő lefolyású.

Utószó.

Algologiai és növényfejlődéstani tanulmányaim közepette OLTMANNS kézikönyvének* egy helyén (p. 472.) olvastam: „Man soll vor Hypothesen nicht zurückschrecken, wenn sie geeignet sind eine Übersicht über ein Chaos von Tatsachen zu verschaffen.“ E rövid kis mondat megérlelte bennem azt az elhatározásomat, hogy a régebben megkezdett munkálatomat ily módon dűlőre viszem, még azzal a kockáztatással is, hogy munkálatom eredményével nem is érem el azt, amit óhajtanék.

Dolgozatomban foglalt fejtegetéseim a kérdéseknek egész láncolatát vetik fel, melyekre határozott feleletet csak akkor várhatunk, ha majd egy olyan reagens fog rendelkezésünkre állani, mellyel a him- és nőiivarjellegű chromosomák anyagát minden körülmények között külön-külön biztosan

* OLTMANNS FR.: Morphologie und Biologie der Algen I—II. Jena 1904—1905.

ki tudjuk mutatni; mindaddig csak következtetésekkel dolgozhatunk e téren és ha számos esetben a fejlődési folyamatok eredménye e következtetések helyességét igazolják is, mindazáltal a mikrochémiára vár a végleges döntés feladata. Tanulmányomat azon meggyőződéssel zárom, hogy elméleti fejtegetéseim majd ezen az úton is be fognak igazolódni.

Budapest, 1919. dec. 24.

Dr. Filarszky Nándor

(Előterjesztetett a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának 1920. május hó 17-én tartott ülésén. A dolgozat kivonatos összefoglalása megjelent a Math. és Természettud. Értesítő 1921. XXXVIII. k. 238—248. old. és a Mathem. u. Naturwiss. Berichte aus Ungarn Bd. XXXII. p. 93—107.)

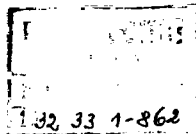
Irodalom.

A sejt- és sejtmegosztódásról, a chromosomákról, a növények szaporodásáról, kereszteződési- és öröklődési folyamatairól szóló irodalom ma már olyan nagy, hogy ezen kérdésekkel foglalkozó munkák és dolgozatok elősorolása maga terjedelmes füzetet tenne ki. Ezért ilyen kimerítőbb tájékoztató irodalmi jegyzék közléséről e helyen eltekintek és a következőkben csak néhány olyan nevezetesebb munkának elősorolására szorítkozom, melyet tanulmányaim alatt leginkább használtam.

ALTMANN R. Die Elementarorganismen und ihre Beziehungen zu den Zellen. 2. Aufl. Leipzig 1894. — ARENS P. Zur Spermatogenese der Laubmoose Bonn 1907. — BARY A. dr. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze, Frankfurt 1870. — BAUR E. Einführung in die experimentelle Vererbungslehre. 2. Aufl. Berlin 1914. — BOWER F. O. Fortpflanzung der Pteridophyten (Handwörterbuch der Naturwissenschaften. 4.) Jena 1913. — BREFELD O. Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze. Leipzig 1877. — BUDER J. Zur Frage des Generationswechsels im Pflanzenreiche (Ber. d. Deutsch. bot. Ges. 34. Berlin 1916. — CHMIELEWSKY Beiträge zur Morphologie und Physiologie des geschlechtlichen Prozesses bei den niederen Pflanzen (orosz) Charkow 1890. — CLAUSEN P. Fortpflanzung im Pflanzenreiche. (Kultur der Gegenwart III. T. 4. Abt. I.) Leipzig 1915. — CORRENS C. Die Bestimmung und Vererbung des Geschlechtes nach neuen Versuchen mit höheren Pflanzen. Berlin 1907. — CORRENS C. Die neuen Vererbungsgesetze. Berlin 1912. — CORRENS C. Zur Kenntnis der Rolle von Kern und Plasma bei der Vererbung (Zeitschr. indukt. Abst.- u. Vererbungslehre 2. Berlin 1909. — CORRENS-GOLDSCHMIDT Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechtes. Berlin 1913. — DELAGE Y. La structure du protoplasma et les théories sur l'hérédité et les grands problèmes de la biologie générale. Paris 1895. — DONCASTER L. The determination of sex. Cambridge 1915. — ERNST A. Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich. Eine Hypothese zur experimentellen Vererbungs- und Abstammungslehre. Jena 1918. — ERNST A. Experimentelle Erzeugung erblicher Parthenogenesis. (Zeitschr. f. indukt. Abstammungs u. Vererbungslehre. 17. H. 3.) Berlin 1917. — FISCHER E. Fortpflanzung der Pilze. (Handwörterbuch d. Naturwissensch. 4. u. 7.) Jena 1913. — FITTING H. Die Pflanze als

lebender Organismus. Jena 1917. — Focke W.O. Die Pflanzen-Mischlinge. Ein Beitrag zur Biologie der Gewächse. Berlin 1881. — Friemann W. Über die Entwicklung der generativen Zelle im Pollenkorn der monokotylen Pflanzen. Bonn 1910. — Giesenhausen R. Befruchtung und Vererbung im Pflanzenreich. (Wissenschaft u. Bildung VI.) Leipzig 1907. — Glück H. Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. Jena 1905. — Godlewski E. Physiologie der Zeugung (in Winterstein's Handbuch der vergleichenden Physiologie) Jena 1914. — Goebel K. Einleitung in die experimentelle Morphologie der Pflanzen Leipzig 1908. — Goebel K. Organographie der Pflanzen 2. Aufl. I-II T. Jena 1913—18. — Haberlandt G. Über die Beziehungen zwischen Funktion u. Lage des Zellkerns bei Pflanzen. Jena 1887. — Haecker V. Allgemeine Vererbungslehre 2. Aufl. Braunschweig 1912. — Heidenhain M. Plasma u. Zelle. Jena 1907. — Heider K. Vererbung u. Chromosomen. Jena 1906. — Hertwig O. Allgemeine Biologie. 4. Aufl. 1912. — Hertwig R. u. Wettstein R. v. Abstammungslehre Systematik, Paläontologie, Biogeographie (Kultur d. Gegenwart 3. T. 4. Abt. 4.) Leipzig 1914. — Johannsen W. Elemente der exakten Vererbungslehre. 2. Aufl. Jena 1913. — Johannsen W. Allgemeine Biologie Leipzig 1915. — Jost L. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie. 3 Aufl. Jena 1913. — Juel H. O. Beiträge zur Kenntnis der Tetradenteilung (Pringsheim Jahrb. f. wiss. Bot. 35 Leipzig 1900. — Kammerer P. Bestimmung u. Vererbung des Geschlechts bei Pflanze, Tier u. Mensch. Leipzig 1913. — Kammerer P. Allgemeine Biologie. Stuttgart 1915. — Kerner A. Pflanzenleben. Leipzig 1891. — Klebs G. Physiologie der Fortpflanzung. (Handwörterb. d. Naturwiss. 4.) Jena 1913. — Klebs G. Über die Fortpflanzungsphysiologie der niederen Organismen. Jena 1896. — Knuth P. Handbuch d. Blütenbiologie I-III. Leipzig 1898—1905. — Limpricht K. Die Laubmoose Deutschland's, Österreich's und der Schweiz (in Rabenhorst Kryptogamenflora IV.) Leipzig 1890—1927. — Lotsy J.P. Vorträge über Botanische Stammesgeschichte. I-III. Jena 1907—11. — Luersen Chr. Handbuch der system. Botanik. I-II. Leipzig 1879—1882. — Mendel Gr. Versuche über Pflanzenhybriden (Neu herausgegeben von Tschermak E. in Ostwalds Klassiker d. exakt. Wiss. N 121.) Leipzig 1901. — Migula W. Pflanzenbiologie Leipzig 1909. — Morgan Th. H. The physical basis of heredity. Philadelphia 1919. — Nathanson A. Allgemeine Botanik. Leipzig 1912. — Oltmanns F. Morphologie der Algen I-II. Jena 1904—5. — Plate L. Vererbungslehre mit besonderer Berücksichtigung des Menschen, Leipzig 1913. — Pringsheim H. Die Variabilität niederer Organismen. Berlin 1910. — Sachs J. Lehrbuch der Botanik 4. Aufl. Leipzig 1874. — Sachs J. Vorlesungen über Pflanzenphysiologie 2. Aufl. Leipzig 1887. — Sadebeck R. Pteridophyta (in Engler u. Prantl Natürl. Pflanzenf. 1. 4.) Leipzig 1902. — Schneider K. C. Einführung in die Descendenztheorie 2. Aufl. Jena 1911. — Schniewind-Thiesz.

Die Reduktion der Chromosomenzahl u. die ihr folgenden Kernteilungen in den Embryosackmutterzellen der Angiospermen. Jena 1901. — SEMON R. Das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften. Leipzig 1912. — STOMPS TH. J. Erbllichkeit und Chromosomen. Eine gemeinverständliche Darstellung. (Aus dem holländischen ins Deutsche übersetzt von Dr. P. v. DALL'ARMI) Jena 1923. — STRASBURGER E. Über Kern- u. Zellteilung im Pflanzenreiche, nebst einem Anhang über Befruchtung (Histol. Beitr. H. 1.) Jena 1888. — STRASBURGER E. u. KOERNICKE M. Das bot. Praktikum 5. Aufl. Jena 1913. — STRASBURGER E., NOLL F., SCHENCK H. u. SCHIMPER A. F. W. Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. 12. Aufl. Jena 1913. — TISCHLER G. Allgemeine Pflanzenkaryologie. Berlin 1921—22. — TISCHLER G. Chromosomenzahl-, Form u. Individualität im Pflanzenreiche. (in LOTSY J. P. Progressus rei botanicae V. 2.) Jena 1916 — VRIES, H. de. Befruchtung u. Bastardierung Leipzig 1903. — WEISMANN A. Vorträge über Descendenztheorie. 3. Aufl. Jena 1913. — WETTSTEIN R. v. Handbuch der system. Botanik II. Aufl. Leipzig 1911. — WINKLER H. Über Parthenogenesis u. Apogamie im Pflanzenreiche (Progressus rei botanicae 2.) Jena 1908. —



Corrigenda.

9. oldal a jegyzetben felülről 7. sorban: geminikhez helyett geminihez
11. „ alulról 8. sorban: feltalálható, a helyett feltalálható a
22. „ felülről 2. „ párat lányszámú helyett páratlányszámú
31. „ „ 6. „ U alakúak helyett U-alakúak
33. „ „ 5. „ csirasejté helyett csirasejtté
35. „ „ 13. „ spórangiumokban helyett sporangiumokban
69. „ „ 4. „ zygota magnak helyett zygotamagnak
81. „ „ 7. „ separációva helyett separációval
101. „ alulról 6. „ aplagametákat helyett aplanogametákat
111. „ „ 1. „ epiphitikuson helyett epiphytikusan
112. „ felülről 2. „ két helyett kis
128. „ „ 8. „ 5 helyett 4
132. „ „ 15. „ sporogomiumot helyett sporogoniumot
132. „ alulról 10. „ emphithecium helyett amphithecium
138. „ felülről 10. „ ivadékszerveket helyett ivarszerveket
157. „ alulról 8. „ *Pteritophyta* helyett *Pteridophyta*
168. „ felülről 16. „ melybe helyett melyből
201. „ alulról 7. „ (♂(♂ +- helyett (♂ + ♀)-
223. „ „ 2. „ rece ssivtulajdonságok helyett recessiv tulajdonságok
238. „ „ 5. „ sak helyett csak
239. „ az alsó schemának legutolsó tételében 50% ♀ helyett 50% v.
240. „ felülről 4. „ fele♀, fele ♀ helyett fele ♂, fele ♀
249. „ alulról 14. „ és abnorm. helyett és 2 abnorm.

Tartalom.

	Oldal.
A) Általános rész	3
Két különböző értékű sejtmag egyesülése	3
Csírmag	3
Typikus és atypikus sejtmagosztódás	3
Diploid és haploid sejtmagvak	4
Sejtmagosztódás separációval és separáció nélkül	4
A reduktíós magosztódás magyarázata	5
♂, ♀ és ♂♀ haploid és diploid sejtmagvak	8
A chromosomák száma, heterochromosoma, homochromosomák	10
Sejtmagvak páratlanszámú chromosomákkal az állatországban	13
Protenor-typus és fordítottja	14
Lygaeus-typus és fordítottja	18
Az ivari elemek chromosomái	19
A heterochromosoma értelmezése	23
Sejtmagvak páratlanszámú chromosomákkal a növényországban	23
A chromosomák felszaporodása, csökkenése, nagysága és alakja	27
A növények ivarszervei és ivarelemei	32
Egylaki és kétlaki növények	33
Spórák és a spórák anyasejtjei	34
Növénycsoportok és ezeknek természetes osztályozása	35
A Sporophyták és Embryophyták fejlődési menetéről általában	36
B) Részletes rész	43
I. Thallophyta	43
1. Zygosporae	50
2. Gametosporae	51

TARTALOM

	Oldal.
3. <i>Oosporae</i>	53
4. <i>Carposporae</i>	55
<i>Fejlődéstanai csoportok és sorozatok a Telepesek körében</i> . .	56
A) <i>Metageneticae</i>	59
I. és II. sorozat	59
péld. I-ből <i>Ceratium</i>	60
„ I-ből <i>Surirella</i>	64
„ II-ből <i>Closterium</i>	61
péld. II-ből <i>Cocconeis</i>	63
III. sorozat	68
péld. <i>Mucor</i>	70
IV. sorozat	71
péld. <i>Ulothrix</i>	75
V. sorozat	77
péld. <i>Chlamydomonas Braunii</i>	78
VI. sorozat	78
péld. <i>Cutleria</i>	81
VII. sorozat	83
péld. <i>Eudorina</i>	84
VIII. sorozat	85
péld. <i>Porphyra</i>	87
B) <i>Ametageneticae</i>	91
III. sorozat	91
péld. <i>Mougeotia</i>	92
IV. sorozat	96
péld. <i>Acetabularia</i>	99
V. sorozat	99
péld. <i>Spirogyra</i>	101
VI. sorozat	104
péld. <i>Fucus</i>	107
VII. sorozat	108
péld. <i>Sphaeroplea</i>	110
VIII. sorozat	113
péld. <i>Nemalion</i>	114
IX. sorozat	117
péld. <i>Achlya</i> , <i>Saprolegnia</i>	124
„ <i>Ascomycetes</i>	125
X. sorozat	127
péld. Proto- és <i>Autobasidiomycetes</i>	129
II. <i>Bryophyta</i>	130
schema	134
III. <i>Pteridophyta</i>	153
schema	165a.

TARTALOM

	Oldal.
IV. Spermatophyta	176
1. <i>Gymnospermae</i>	185
<i>schema</i>	184a.
2. <i>Angiospermae</i>	193
<i>schema</i>	192a.
Polyembryonia	206
Parthenogenesis és Apogamia	207
Kereszteződés	211
Egyenletes keveredés	216
Nem egyenletes keveredés	228
Heterochromosomások kereszteződése	231
A) <i>Lygaeus</i> -typus	232
B) <i>Protenor</i> -typus	242
C) <i>Abraxas</i> -typus	244
D) <i>Talacporia</i> -typus	247
Dihybridek	250
Összefoglalás	261
Utószó	267
Irodalom	269
Corrigenda	272

Hugó: Az 1872-ben tett társas-kiránduláson gyűjtött zuzmókról. *Ludman Ottó*: A 1872-ben tett társas-kirándulás helyrajzi magasságmérési és légűnieti tekintetben. 0:60 P. *Koch*: Előleges jelentés a szt.-endre-visegrádi Trachyt hegycsoportnak 1872-ben folytatott részletes földtani vizsgálatáról. *Herman Ottó*: *Erimatura leucocephala* a magyar Ornisban. *Mocsáry*: Adatok Bihar megye Faunájához. 0:50 P. *Kriesch*: Állattani utazási jelentések 1870. és 1872. évről. Egy új halfaj. (elf.) — **XI. kötet.** *Balló Mátyás*: A Duna-folyam vegyi viszonyairól Budapest mellett. 0:40 P. *Molnár János*: Vöröspataki és vörösvágási agalmatolith vegyelemzése. *Lofka Hugó*: Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. *Szabó József*: A salgótarjáni köszénbánya-részvénytársaság bányászatának leírása. *Mocsáry Sándor*: Bihar megye téhely- és pikkelyröpi. *Simkovics Lajos*: Adatok Magyarhon edényes növényeihez. Jelentés az 1873. évben a Bánság területén tett növénytani kutatásokról. *Szabó József*: Az abrudbánya-vöröspataki bányakerület és különösen a vöröspatak-orlai magyar kir. bányatársulat sz.-kereszt-altárna monographiája. Teljes kötet ára 3 P. — **XII. kötet.** *Koch*: Előleges jelentés a szt.-endre-visegrádi trachyt-hegycsoport az 1874. év nyarán bevégzett részletes földtani vizsgálatáról. *Lofka*: II. Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. *Bolla*: Néhány új gombafaj Pozsony környékéről. *Gesell*: Adatok a máramarosi m. kir. bányaigazgatósághoz tartozó, a megye és kerület részében fekvő vaskőbányaterület földtani megismertetéséhez 2 térképpel. *Frivaldszky*: Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. Teljes kötet ára 2:10 P. — **XIII. kötet.** *Hazslinszky*: Magyarhon has-gombái (*Gasteromycetes*). *Borbás*: Észrevételek és phytographiai megjegyzések Janka V. „Adatok Magyarhon délkeleti flórájához stb.” című cikkére. *Ormay*: Az 1868. évi földrengés Jászberényben. *Freyer*: Az 1871—1873. évben Magyarország keleti részeiben gyűjtött növények jegyzéke. *Mocsáry*: Adatok Zemplén és Ung megyék faunájához. 0:50 P. *Borbás*: Adatok a sárga virágú szegfűvek és roko-naik systematika ismeretéhez. *Staub*: Phytphaenologiai tanulmányok 6 graphikai táblával. 0:40 P. *Bernáth*: Adatok Magyarország ásványviz-isméjéhez. *Scherfel*: Lejbnic kénfürdő kénesvizének vegytani elemzése. *Frivaldszky*: Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. Teljes kötet ára 3:50 P. — **XIV. kötet.** *Staub*: A vegetatio fejlődése Fiume környékén. *Molnár*: A budai Rákóczi-késérűv víz vegyelemzése. *Bernáth*: A budai Kinizsi-forrásvíz vegyelemzése. (elf.) *Nendtvich*: A parádi Enargit. (elf.) *Mocsáry*: Bihar és Hajdu megyék hártya-, kétreces-, egyenes- és fölöröpi. 0:40 P. *Hazslinszky*: Magyarország üszökgombái és ragyái. *Staub*: Fiume és legközelebbi vidékének floristikus viszonyai. *Borbás*: Adatok Arbe és Veglia szigetek nyári flórája közelebbi ismeretéhez. *Borbás*: Dr. Haynald L. érsek herbariumának harasztféllei. Teljes kötet ára 4:20 P. — **XV. kötet.** *Hazslinszky*: Új adatok Magyarhon gombavirányához. 0:40 P. *Koch*: Az Aranyhegy közete és ásványai és ezek között két új faj. 0:60 P. *Ortvay*: A magyarországi Duna-szigetek alakja és iránya 0:90 P. *Rik*: Az erdőbényei vastimsós ásványvíz vegyelemzése. 0:20 P. *Ilosvay*: A luhii Margitforrás vegytani elemzése. 0:20 P. *Borbás*: Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb cruciferák körül. *Gesell*: A vörösvágás-dubniki opálbányák földtani viszonyai. *Mocsáry*: Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához. *Borbás*: Floristikai közlemények. *Galgóczy*: Az alföldi aszályosság legvalószínűbb okai és hatásának természetszerű mérséklése. 0:20 P. *Nendtvich*: A Stubnyai hévíz. *Molnár*: „Aeskulap” budai új késérűv víz vegytani elemzése. 0:20 P. *Ludmann*: Kivonat a Vihorlát trachyhegységnek topographikus leírásából. 0:20 P. *Szabó*: Adatok a moravicai ásványok jegyzékének kiegészítéséhez. 0:20 P. *Bernáth*: A magyarországi ásványvizek lelhelyei. 0:40 P. — **XVI. kötet.** *Mocsáry*: Újabb adatok Temes megye hártyaröpi faunájához. *Simkovics*: Nagyvárad és a Sebes-Körös felsőbb vidéke. *Fodor*: Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg. *Borbás*: A magyar birodalom vadon termő rózsái monographiájának kísérlete. *Örley*: A magyarországi oligochaeták faunája. *Roth*: Szepes megye néhány barlangjának leírása. Teljes kötet ára 5:60 P. — **XVII. kötet.** *Mocsáry*: A magyar fauna másnemű daraszai. *Hidegh*: Adatok egyes magyar ásványok kémiai elemzéséhez. *Fodor*: Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg. II. és III. rész. — **XVIII. kötet.** *Staub*: Magyarország phaenologiai térképe. *Staub*: Az állandó melegösszegek és alkalmazásuk a Magyarország északi felföldjén tett phytphaenologiai megfigyelésekre. *Téglás*: Egy új csontbarlang Torockó vidékén, a bedelli határban. *Chyzer*: Zemplén megye ásványvizei. *Parádi*: Jelentés az erdélyi vizek örvény-

férgeire tett kutatások eredményéről. *Tömösváry*: Adatok hazánk Thysanura faunájához. *Tömösváry*: A magyar fauna álskorpiói. *Schaarschmidt*: Tanulmányok a magyarhoni Desmidiaceákról. *Roth*: Jelentés az eperjes-tokaji hegylánc északi részében tett utazásról. *Lovassy*: Adatok Gömör megye madárfaunájához. *Primics*: A Kis-Szamos forrásvidéki hegység kristályos palaközetei. *Tömösváry*: A hazánkban előforduló Heterognathák. Teljes kötet ára 5 P. — XIX. kötet. *Téglás*: A Buhuj nevű csontbarlang Stájerlak-Anina határában. *Daday*: Új adatok a kerekese férgek ismeretéhez. *Tömösváry*: Újabb adatok hazánk Thysanura faunájához. 0·20 P. *Hazslinszky*: Előmunkálatok Magyarhon gombavirányaához. 0·60 P. *Daday*: A Magyarországon eddig talált élő evezőlábú rákok magánrajza. *Hazay*: Az éjszaki Kárpátok és vidékének mollusca faunája. *Mocsáry*: Jellemző adatok Erdély hártáryöpi rovarainak faunájához. — XXIV. kötet. *Loczka*, Ásványelemzések. *Lendl*: Tanulmány az Eperia cucurbitina CL., E. Alpica L. K. és E. inconspicua E. S. nevű fajokról. *Weszelovszky*: Éghajlati viszonyok Árva-áránján, 1850—1884-ig terjedő észlelés alapján. — XXVI. kötet. *Ónody*: Adatok a gége beidegzésének bonctanához, élettanához és kórtanához. 4 tábla rajzzal. *Hazslinszky*: Magyarhon és társországainak húsos gombái. Ára 6 P. — XXVII. kötet. *Hegyfoky*: Folyóink vízállása és a csapadék. Ára 3 P. *Hegyfoky*: A felhőzet a magyar szent korona országában. *Filarszky*: Adatok a Pieninek moszatvegetációjához. Ára 2 P. — XXVIII. kötet. *Ónody*: A gége idegeinek bonctana és élettana. Ára 2 P. *Ruzitska*: A szénvegyületek égési hőjének caloriméteres meghatározása. Ára 0·70 P. *Sóbányi*: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája. Ára 5 P. *Gombocz*: Sopron vármegye növény-földrajza és flórája. Ára 2 P. — XXIX. kötet. *Sigmond*: A könnyen átsajátítható phosphorsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából, 1906. Ára 2·80 P. *Lörenthey*: Palaeontológiai tanulmányok a harmadkorú rákok köréből, 1907. Ára 1·60 P. *Bernátsky*: A hazai Asparagusfélék monographiája, 1907. Ára 2 P. *Ifj. Entz Géza*: A Tintinnidák szervezete, 1908. Ára 2 P. — XXX. kötet. *Gombocz Endre*: A Populúsnem monographiája. 1908. Ára 4 P. *Méhely Lajos*: *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. Ára 0·60 P. *Péterfi Márton*: Adatok a Biharhegység mohafiórájának ismeretéhez. 1908. Ára 1 P. *Mauritz Béla*: A Mátra-hegység eruptív kőzetei, 1909. Ára 1·60 P. *Gáti Béla*: Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről, 1909. Ára 0·40 P. — XXXI. kötet. *Szabó Zoltán*: A Knautina genus monographiája, 1911. Ára 7 P. *Bernátsky Jenő*: A hazai Iris-félék. 1911. Ára 2 P. — XXXII. kötet. *Méhely Lajos*: Magyarország csíkos egerei. 1913. Ára 2 P. *Daday Jenő*: Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. Ára 2·80 P. *Hollós László*: Kecskemét vidékének gombái. 1913. Ára 2·80 P. — XXXIII. kötet. *Jungmayer Mihály*: Budapest evezőlábú rákjai. 1914. Ára 3 P. *Szöts Andor*: A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerk. 1915. Ára 2 P. *Richter Aladár*: A víztartószövet s az élettani felemáslevelülés némely esete. 1916. Ára 6 P. — XXXIV. kötet. 1. sz. *Lendl Adolf*: A pókok izomrendszere. I. 1917. Ára 7 P. 2. sz. *Méhely Lajos*: A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. Ára 2 P. 3. sz. *Gelei József*: A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstanai jelentősége. 1920. 1. fele. Ára 3 P. 2. fele. Ára 3 P. 4. sz. *Veress Elemér*: Az izomnak meggelg előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922. Ára 2·40 P. — XXXV. kötet. 1. sz. *Hollós László*: Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926. Ára 2·80 pengő. 2. sz. *Gelei József*: A potentia prospectiva és a differentálódás. 1926. Ára 2·20 pengő. 3. sz. *Hegyfoky Kabos*: A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. Ára 2·20 pengő. 4. sz. *Tokody László*: A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926. Ára 4 pengő. 5. sz. *Zimányi Károly*: Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein. 1927. Ára 5 pengő. — XXXVI. kötet. 1. szám. *Vendl Aladár*: A magyarországi riolitípusok. 1927. Ára 5 pengő. — 2. sz. *Vendl Mária*: Kristálytani vizsgálatok magyarországi kalcitokon. 1927. Ára 5 pengő. — 3. sz. *Szily Kálmán*: Földnyomás és kohézió. 1928. Ára 4 pengő. — XXXVII. kötet. 1. szám. *Filarszky Nándor*: A separációs sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. Ára 5·50 P.

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI:
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR.

XXXVII. KÖTET. 2. SZ.

SZEKSZÁRD
VIDÉKÉNEK GOMBÁI
(FUNGI REGIONIS SZEKSZÁRDIENSIS)

IRTA:

DR. HOLLÓS LÁSZLÓ

a Magyar Tudományos Akadémia I. tagja.

A gróf Vigyázó Sándor és Ferenc-vagyon jövedelmének felhasználásával
kiadja a Magyar Tudományos Akadémia.



B U D A P E S T, 1 9 3 3.

ÁRA: 5 P.



A Matematikai és Term.-tud. Közleményekből még kaphatók:

II. kötet. *Pettkó*: Kőrmöczbánya magassága. *Tóth*: Pestbudán 1861-ben talált daphnidák. *Walland*: Magyarország vízszinmérési térképe. *Pokorny* után: Magyarország tőzeg-képletei. *Kalchbrenner*: Adatok a Szepesség virányához. *Hazslinszky*: Eperjes viránya, zuzmói. *Frivaldszky* Imre: Entomológiai kisleletek. Teljes kötet ára 1'40 P. — **III. kötet.** *Szabó*: Gőzmalmainak lisztjének vegyvizsgálata. A pogányvári hegy Gömörben, mint bazaltkráter. A tarnóci kövült fa Nógrádban. *Hazslinszky*: Imbricaria ryssalea homoksíkjainkon, Eperjes viránya stilbospórái. *Frivaldszky* János: Adatok honunk barlangi faunájához. *Pettkó*: Magasságmérések. Meteorológiai észleletek Selmecbányán 1845—1851. *Hantken*: A Hegyalján 1863-ban tett magasságmérések. Az újszöny-pesti Duna s az újszöny-fehérvár-budai vasut befogta terület földtani leírása. *Hasenfeld*: A szliácsi forrás vegyelemzése. A Perneken talált ásványforrás helyrajza. *Margó*: Ázalag-tani adatok és Pestbuda ázalagfaunájának rendszeres átnézete. *Kalchbrenner*: Jelentés a Szepes megyében 1863-ban tett természettudományi utazásról. A szepesi gombák jegyzéke. *Muszynszky*: Pest-buda környékének magasságmérési viszonyai. Teljes kötet ára 2'50 P. — **IV. kötet.** *Hantken*: A buda-esztergomi vidék szerves testek képezte közei. *Schenzl—Kruspér*: Magnetikai helymeghatározások Magyar- és Erdélyországban. *Jellinek*: Budapest közleplégmérséklete. *Hazslinszky*: A Tokaj-Hegyalja viránya. A borsai Pietrosz havasi viránya Máramarosban. Éjszaki Magyarhon lombmohái. *Molnár*: A rákospalotai ásványvíz vegyelemzése. Tokaj-Hegyalja talajának természet- s vegytani tanulmányozása. *Bernáth*: Hegyaljai rhyolithok vegyelemzése. Magyarhoni trachytok vegyelemzése. *Keller*: Vágújhely viránya. *Szabó*: Tokaj-Hegyalja s környékének geológiája. Tokaj-Hegyalja talajának leírása s osztályozása. Jelentés az Eugeneákban 1865-ben tett földtani utazásról. *Kalchbrenner*: A szepesi moszatok jegyzéke. *Greguss* Gyula: A Dunavíz hőmérsékete 1865—1866. Teljes kötet ára 2'80 P. — **V. kötet.** *Frivaldszky* János: A magyarországi téhelyrepűek (Coleoptera) műszavainak magyarázata rövid bonc- és élettani ismertetéssel, 3 táblával. (elf.) *Schenzl*: A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 1 táblával. 0'60 P. *Bernáth*: Magyarországi ásványok elemzése. 0'40 P. *Greguss*: A Duna vizének hőmérséklete 1866. 0'40 P. *Hazslinszky*: Magyarország s társországi moszatviránya. 0'40 P. *Neupauer*: Az ásatag diatomaceák rhyolithcsiszpala s egyéb közetekben. Rajzokkal 3 táblán. 0'80 P. *Kalchbrenner*: A szepesi gombák jegyzéke II. 1'40 P. *Hunfalvy*: Magyarországi légtüneti észleletek az 1864., 1865. és 1866. évekből. Ára 0'70 P. — **VI. kötet.** *Schenzl—Kruspér*: Magnetikai helymeghatározások Magyarországon 1866. és 1867. 1'30 P. *Hazslinszky*: Besztercebánya vidékének moszatviránya Márkus S. hagyatékából összeállítva. 0'40 P. *Kalchbrenner*: A szepesi ércheység növényzeti jelleme. Utazási jelentés. 0'80 P. *Molnár*: Magyarhoni keserűforrások. 0'70 P. *Preis*: Mölczér György szegedi ásványvizének vegyelemzése. Ára 0'30 P. — **VII. kötet.** *Schenzl*: A napmelegség terjedése a föld mélyébe. 0'60 P. *Hazslinszky*: Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. 0'50 P. *Molnár*: A hév-vizek Buda környékén. Ára 0'90 P. — **VIII. kötet.** *Horváth*: Adatok a hazai félrópűek ismeretéhez. 0'50 P. *Feichtinger*: Jelentés a csajkások területe és Torontál vármegye Flórája érdekében tett 1870. augusztus havi utazásról. 0'40 P. *Schenzl—Kondor*: Magnetikai helymeghatározások Magyarország Dny.-részén. Ára 1'30 P. — **IX. kötet.** *Koch*: A Előleges jelentés a szt.-endre-visegrádi Trachyt-hegycsoportnak 1871-ben megkezdett részletes földtani vizsgálatáról. (elf.) *Feichtinger*: Kraszna megye s környéke Flórájáról. 0'60 P. *Karl*: Jelentés az 1871. kirándulásom alkalmából Triest és Fiume környékén tett állattani gyűjtéseimről. 0'80 P. *Frivaldszky*: Adatok Máramaros vármegye Faunájához. Jelentés az 1871. júliusban e megyébe tett állattani kirándulásról. (elf.) — **X. kötet.** *Hazslinszky*: Jelentés az 1872-ben tett füvészeti társas-kirándulásról. A helyszínen gyűjtött vagy vizsgált phanerogom növények jegyzéke. Új adatok Magyarország phanerogom virányához. A bánát-erdélyi határvidék gomba-viránya. *Simkovics*: A magyar-erdélyországi határhegyek és a Retyezáton gyűjtött májusi lombmohokról. *Feichtinger*: 1872-ben tett társas-kiránduláson észlelt fészkesekről. *Loyka* Hugó: Az 1872-ben tett társas-kiránduláson gyűjtött zuzmókról. *Ludman* Ottó: Az 1872-ben tett társas-kirándulás helyrajzi magasságmérési és légtüneti tekintetben. 0'60 P. *Koch*: Előleges jelentés a szt.-endre-visegrádi Trachyt-hegycsoportnak 1872-ben folytatott részletes földtani vizsgálatáról. *Herman* Ottó: *Erimatura leucocephala* a

SZEKSZÁRD VIDÉKÉNEK GOMBÁI

(FUNGI REGIONIS SZEKSZÁRDIENSIS)

IRTA

DR. HOLLÓS LÁSZLÓ

a Magyar Tudományos Akadémia 1. tagja.

BUDAPEST

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

1 9 3 3



50003

NYOMTATTA KISFALUDY LÁSZLÓ A REF. FŐISKOLA BETŰVEL SÁROSPATAKON

BEVEZETÉS.

Még nem jártam az elemi iskolába, midőn már el-elszöktem a szekszárdi erdőkbe, ahol virágot szedtem, bogarat gyűjtöttem, lepkét kergettem, madárfészket kerestem. Egyetlen gyermekét féltő édesanyám vaszigora sem tudott elszoktatni az erdőtől. Ha csak tehettem, szöktem ki az erdőbe és az erdő imádása végig kísért egész életemben. Férfikorom szabad napjaiban hátat fordítottam a poros városnak, a tucat emberkékek és az erdőben, az ősemlék templomában, a szabad természetben gyönyörködtem. A fák lombja közt atmosolygó játszi napfény, a tiszta levegő, az üdítő forrásvíz, a pompás fák és kedves kis virágok, a tarka pillangók és vidám énekes madarak mind örömmel töltöttek el. Az erdőben, a természet fenséges templomában élveztem annak szépségeit, az erdő volt az én legkedvesebb otthonom.

A természet lelkes szeretete vitt a tanári pályára. Tanárkodásom idején már nagyobb szabású gyűjtő kirándulásokat tettem s hazánknak 27 vármegyéjében gyűjtöttem főleg növényeket és gombákat.

Két évtizen át tanárkodtam, míg végre 1911 őszén hazajöttem szülőföldemre, Szekszárdra megpihenni, nem akartam többé semmit sem dolgozni. A következő év tavaszán kimentem azokba az erdőkbe, ahol boldog gyermekkoromban is lepkét, virágot gyűjtöttem, ahol megtanultam a természetet imádni és a szabadságot szeretni. A titokzatos erdő csodás világa

újra megragadta egész valómat, ismét megszerettem az egyetlen igaz könyvet, a természet könyvét, mely nem emberi tákolmány, még egyszer olvasni, gyönyörködni akartam benne, újra gyűjtő lettem. A tudomány tiszta forrásánál akartam enyhülést keresni a mindennapi élet keserűségeiben és az igazságnak a keresése, minden gyakorlati haszon nélkül, a tudomány művelése lett újra életem egyedüli öröme.

1912 végén már mintegy 600 gomba-faj volt gyűjteményemben. Hogy gyűjtött anyagomat megvizsgálhassam, meghozattam a legszükségesebb irodalmat, vettem egy Zeiss-féle teljesen felszerelt mikroszkopot és újra dolgozni kezdtem, a munka megint életszükségletem lett. Amikor csak tehettem, kimentem az imádott erdőbe, azt kutattam lelkes szeretettel. Azt a csendes, mély erdőt szerettem szívem egész melegével.

1916-ban meghalt édesanyám és én a fájdalomtól lesújtva minden életkedvemet elvesztettem, többé semmit sem dolgoztam. Csak tíz hosszú év után, 1926-ban kezdtem ismét gyűjteni az én kedves gombáimat. A szekszárdi gyűjtésből több mint ezer gomba-faj megvizsgálása után 130 újat találtam s ezt „Új gombák Szekszárd vidékéről“ címen a Magyar Tudományos Akadémia adta ki. (Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. köt., 1. sz. 1926.)

1927 tavaszán teljes erővel kezdtem gyűjteni. Az eredményt a jelen munkában közlöm, amidőn 1386 faj gombát sorolok fel Szekszádról és vidékéről. Ez a felsorolás csak hiányos képet nyújt gombáinkról, amit abból is következtetek, hogy a gombák életfeltételeinek sokkal kedvezőtlenebb homokról, Kecske-mét vidékéről 1934 faj gombát tudtam begyűjteni. (Mathem. és Termitt. Közlem., XXXII. köt., 3. sz. 1913.) Pedig ez a gyűjtésem sem foglalja össze hiánytalanul a vidék gombáit. Hozzá még a nagy Magyar Alföldön egész sereg olyan virágos növény hiányzik, amely

Szekszárd vidékén megvan és bizonyos, csak rajtok élő gombák gazdája. Ilyen különösen a bükk meg a gyertyánfa. Hozzávetőleges becslésem szerint Szekszárd vidékén kettő ezer fajnál több gomba terem és így felsorolásom még hézagossá válik.

Szekszárd vidékének gombái erősen eltérnek a nagy Magyar Alföldről, bizonyos gombák gazdanövényei révén. A következőkben felsorolt, Szekszárd vidékén gyakori virágos növények, természetesen a csakis rajtok élő gombákkal együtt teljesen hiányoznak a nagy Magyar Alföldről: *Aconitum Vulparia Reichenb.*, *Aegopodium Podagrariae* L., *Anemone ranunculoides* L., *Asarum europaeum* L., *Carpinus Betulus* L., *Colchicum autumnale* L., *Circaea luteotiana* L., *Clematis Vitalba* L., *Cornus mas* L., *Corydalis cava* Schw., *Cytisus nigricans* L., *Dentaria bulbifera* L., *Fagus silvatica* L., *Fraxinus Ornus* L., *Hedera Helix* L., *Helleborus odorus* W. K., *Hepatica triloba* Chaix, *Heracleum Sphondylium* L., *Isopyrum thalictroides* L., *Lilium Martagon* L., *Lonicera Caprifolium* L., *Melampyrum nemorosum* L., *Orobis vernus* L., *Paris quadrifolia* L., *Ruscus aculeatus* L., *Salvia glutinosa* L., *Salvia verticillata* L., *Sambucus Ebulus* L., *Sorbus torminalis* Crantz, *Stenactis bellidiflora* A. Br., *Tamus communis* L., *Vinca minor* L.

A nagy Magyar Alföldnek is vannak virágos növényei, melyeket a Dunántúli dombvidéken hiába keresünk és így a két vidék más gombaflórával bír, virágos növényei révén, melyek különleges gombafajok gazdái.

Ámbár egymástól messze eső területeknek sok közös gombafaja van, sőt vannak gombák, melyek mind az öt világrészben teremnek, világpolgárok, mégis két olyan egymáshoz közel eső terület, minő a Dunántúli dombvidék és a nagy Magyar Alföld, egymástól lényegesen különböző gombaflórával bír,

azon különleges gombái révén, melyek kizárólagosan csak a két vidéknek egymástól eltérő virágos növényein élnek.

De más gombák által is különbözik a két vidék. A nagy Magyar Alföld homokos síkság s homokja a pöfeteg gombák igazi hazája, míg a Dunántúli dombvidék lősze a pöfetegek mostoha talaja. Itt a pöfetegek ritkaság számba mennek. E két vidék gombaflórája pöfeteg fajainak gazdagsága, illetve szegénysége révén is különbözik.

Tolnavármegyében nagy mennyiségű és sok faj pöfeteget csak 1927-ben találtam, mikor a Szekszárdról északra eső homokos sík vidékre számos gyűjtő kirándulást tettem feleségemmel, aki a gombák gyűjtésében buzgó és leleményes segítőtársam volt, aki tömegesen gyűjtött egyes ritkaságokat, melyek kizárólagosan homoklakók. (*Geaster corollinus*, *Geaster floriformis*, *Geaster nanus*, *Mycenastrum Corium*, *Myriostoma coliforme*, *Secotium agaricoides*, *Trichaster melanocephalus*.) A ritka *Geaster corollinus*-ból, melyet évtizedeken át hazánkban csak egy helyen, Cegléd mellett találtam, feleségem több mint hatszáz példányt szedett Kajdacsnál. Csak meg kellett mutatnom a ritkaságot s addig nem nyugodott, míg fel nem kutatta a környéken található összes példányokat, sokszor valóban a föld alól szedte elő.

Szekszárdról némely gombát nagyobb mennyiségben, kétszer vagy többször 60 példányban gyűjtöttem a wieni cs. k. természetrajzi udvari múzeum növénytani osztálya számára, mely ezeket az alatt felsorolt számok alatt adta ki és küldte szét. Ezen az úton néhány szekszárdi gomba hatvan felé szétosztva, külföldi tudósok kezébe került.

Kryptogamas exsiccatas. Centuria XXII. No. 2101, 2106, 2124. Cent. XXIII. No. 2203, b. c. d. 2227. Cent. XXIV. No. 2306, a. b. 2309, 2325. Cent. XXVIII. No. 2712, 2715. Cent. XXX. No. 2910.

Szekszárd környékén csupa 300 méternél alacsonyabb emelkedések s így dombok vannak, de a helyi szokás ezeket hegyeknek hívja. Szekszárd hegyi erdői csak jó másfél-két órai gyaloglással érhetők el és így egy-egy kiránduló napból három-négy órát elrabol maga az út, a meddő, hozzá még fárasztó munka. A Duna menti erdőkbe síkon vezet ugyan az út, de ezek még távolabb fekszenek a várostól, hozzá még gombafajokban sokkal szegényebbek, mint a hegyi erdők.

Kényelmesebb a kirándulás a Szekszárdtól északra eső homokos sík vidékre, mert ide vasúton lehet jutni, már kora reggel és este visszautazni. Már a vasút-állomások mellett lehet gyűjteni s az utazás, a természetlen idővesztés legalább nem fárasztó gyaloglás, pihenten foghat a megfigyeléshez és gyűjtéshez az ember. Csakhogy jó részét annak a gombának, melyet a hegyvidéken gyűjthetünk, nem találjuk meg a homokon s a homoklakó gombákat sem szedhetjük a lőszön elterülő erdőkben, a Bükkben, Gurovicában, Sötétvölgyben, száalkai erdőben.

Az 1928. év nyara rendkívül száraz volt. Eső alig esett s így a mezőkön, erdőkben gombát csak ritkán lehetett találni. Ezért kerteket kerestünk fel. Gombás növényeket gyűjtöttünk az itt felsorolt helyek uradalmi kertjeiben: Apáthi (Báró Fláth Tibor), Fácánkert (Özv. **Kunffy Károlyné**), Kis-Kajdacs (**Perczel Lajos**), Nagy-Kajdacs (**Stankovanszky Tibor**), Nagydorogh (Gróf Széchenyi Domonkos), Tengelic (Csapó Vilmos).

Ezekről a helyekről több érdekes, hazánkból ismeretlen, meg a tudományban is új faj került elő.

Összes begyűjtött anyagomról betürendes cédulajegyzéket készítettem, melybe felvettem a meghatározásra használt irodalmat, a termő talajt, a lelőhelyet és gyakran a termő időt is, hogy az újrakeresést megkönnyítsem. A mikroszkópi méreteket csak abban

a ritka esetben jegyeztem oda, ha az irodalomban hiányzanak, vagy nagyon eltérők a tőlem talált méretek. Ezzel a betürendes cédulajegyzékkel könnyen nyilvántarthatam, mi van begyűjtve s erről a jegyzékről készítettem a jelen felsorolást is.

Csakis olyan gombákat soroltam fel, melyeket a vidékről tényleg gyűjtöttem. Még ha valószínű volt is előttem, hogy a gomba világpolgári voltánál fogva megvan Szekszárd vidékén is, nem vettem fel a névsorba, ha innen nem került a kezembe.

IRODALOM.

Szekszárdról és vidékéről gombákat ismertettem a következőkben :

1. Szekszárd földalatti gombái. — Tolnavármegyei Közművelődési Egyesület Évkönyve az 1913. évről. Szekszárd, 1914. pag. 11—20.

2. A paradicsom Septoria-betegségéről. — Über die Septoria-Krankheit der Paradiespflanze. — Magyar Botanikai Lapok. 1914. évi 6—9. sz. 275. lap.

3. Szekszárd piacának gombái. — Tolnavármegye és a Közérdek. XXIV. X. évfolyam, 20. szám. Szekszárd, 1914. március 9, 1—3. lap.

4. Amerikából származó növénybetegségek Szekszárdon. — Tolnavármegye és a Közérdek. XXIV. X. évfolyam, 57. szám. Szekszárd, 1914. július 16, 1—3. lap.

5. Földalatti gombák Szekszárdról. — Botanikai Közlemények (1922), XX. köt., 1—3. füz. 79—82. lap.

6. Új gombák Szekszárd vidékéről. Fungi novi regionis Szekszárdiensis. — Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. köt., 1. sz. (1926), 1—64. lap, 1 tábla rajzzal. (130 nov. spec.)

7. Új gombák Szekszárd vidékéről. Tolnamegyei Ujság, VIII. évfolyam, 40. szám (1926), október 9. 3—4. lap.

8. Gombák Szekszárd piacán. Die Pilze des Marktes von Szekszárd. — Botanikai Közlemények (1926), XXIII. köt. 18—30. lap.

9. Tömeges gombamérgezés. — Természettudományi Közlöny (1927), 631—633. lap.



10. Új gombák Szekszárd vidékéről. II. közlemény. *Fungi novi regionis Szekszárdiensis*. — Botanikai Közlemények (1928), XXV. köt., 5—6. füz. 125—133. lap. (24 nov. sp.)

11. Új gombák Szekszárd vidékéről. III. közlemény. *Fungi novi regionis Szekszárdiensis*. — Magyar Botanikai Lapok (1929), 1/12. szám, 46—50. lap. (16. nov. sp.)

Dr. Moesz Gusztávtól: **1.** Új gombák Szekszárd vidékéről. — Magyar Botanikai Lapok 1928. évi 1/12. száma, 56—62. lap.

2. Új gombák Szekszárd vidékéről. II. közlemény. — Magyar Botanikai Lapok 1929. évi 1/12. száma, 53—57. lap.

KONYHAKERTI ÉS MÁS TERMESZTETT NÖVÉNYEINKEN MEG GYÜMÖLCSFÁIN- KON ÉLŐSKÖDŐ GOMBÁK,

a gazdanövények magyar nevei szerint betűrendben felsorolva. A gombáknak itt jelzett latin neveinél, a részletes felsorolásban, tárgyalva van a betegség, esetleg a védekezés módja is.

Alma

Fusicladium dendriticum.

Monilia fructigena.

Bab

Gloesporium Lindemuthianum.

Uromyces appendiculatus.

Baltacim

Uromyces Onobrychidis.

Borsó

Erysiphe communis.

Uromyces Pisi.

Burgonya

Phytophthora infestans.

Búza

Puccinia graminis.

Ustilago segetum.

Cseresnye

Monilia fructigena.

Dió

Gnomonia leptostyla.

Marssonina juglandis.

Egres

Puccinia Pringsheimiana.

Sphaerotheca morsurae.

Földi eper

Ramularia Tulasnei.

Hagyma

Puccinia Porri.

Köles

Ustilago Panici miliacei.

Körte

Monilia fructigena.

Septoria piricola.

Lóhere

Polythrincium Trifolii.

Pseudopeziza Trifolii.

Uromyces Trifolii.

Lucerna

Pseudopeziza Medica-
ginis.

Sporonema phacidoides.

Uromyces striatus.

Mandola

Clasterosporium carpo-
philum.

Eoascus deformans.

Málna

Capnodium Salicinum.

Cercospora Rubi.

Phragmidium Rubi-
Idaei.

Mályva

Puccinia Malvacearum.

Meggy

Monilia fructigena.

Puccinia Cerasi.

Napraforgó

Puccinia Helianthi.

Őszi barack

Clasterosporium carpo-
philum.

Eoascus deformans.

Monilia fructigena.

Paradicsom

Septoria Lycopersici.

Petrezselyem

Cercospora apii.

Erysiphe Umbellifera-
rum.

Plasmopara nivea.

Septoria Petroselini.

Retek

Cystopus candidus.

Répa

Cercospora beticola.

Ribiszke

Capnodium Salicinum.

Dothidea ribesia.

Gloeosporium Ribis.

Polyporus Ribis.

Róz

Claviceps purpurea.

Puccinia graminis.

Rózsa

Actinonema Rosae.

Oidium leucoconium.

Phragmidium disciflo-
rum.

Phyllosticta Rosarum.

Saláta

Aecidium Lactucae sa-
tivae.

Bremia Lactucae.

Sárgabarack

Clasterosporium carpo-
philum.

Monilia fructigena.

Puccinia Pruni spinosae.

Sárgadinnye

Gloeosporium lagen-
rium.

Peronospora cubensis.

Sphaerotheca Castagnei.

Sóska

Uromyces Acetosae.

Spárga

Puccinia Asparagi.

Spenót

Peronospora effusa.

Szilva

Clasterosporium carpo-
philum.

Eroascus Pruni.

Monilia fructigena.

Podosphaera tridactyla.

Polyporus igniarius.

Polystigma rubrum.

Polystigmia rubra.

Puccinia Pruni spinosae.

Szőlő

Botrytis cinerea.

Oidium Tuckeri.

Plasmopara viticola.

Tengeri

Puccinia Maydis.

Ustilago Zeae Mayis.

Torma

Cystopus candidus.

Tök

Oidium erysiphoides.

Sphaerotheca Castagnei.

Uborka

Oidium erysiphoides.

Peronospora cubensis.

Zeller

Phlyctaena Magnusiana.

AZ EHEŐ GOMBÁK SZEKSZÁRD PIACÁN*

kora tavasztól — késő őszig nem csekély szerepet visznek. Áprilisban, főleg Szent György nap táján, kosárszámra kerül a piacra három, egymáshoz rokon faj; eleinte a *kucsmagomba* (*Verpa bohemica*), később a *füstögomba* (*Morchella hybrida*), végre a *szemöcsegomba* (*Morchella esculenta*), leginkább a Duna menti erdőkből. Ugyaninnen ered a *fűzfagomba* (*Lentinus tigrinus*) is, mely április első harmadától július utolsó harmadáig, csaknem négy hónapon keresztül uralkodik a szekszárdi gombapiacon. Gyakran az egész soron, ahol a gombát árulják, kivétel nélkül csak ez a fűzfagomba van a kosarakban és bugyrokban.

Nagyobb mennyiségben látható még áprilisban a *tüskegomba* (*Tricholoma ori-rubens*), a *szilfagomba* (*Polyporus squamosus*), a *fűzfatüdő* (*Polyporus sulphureus*), később április végén és májusban a *szegfűgomba* (*Marasmius Oreades* és *M. terginus*), a *vörösbélű gomba* (*Psalliota campestris*); némelykor, nyáron, leginkább augusztusban, *vargánya* (*Boletus edulis*), ősszel, főleg októberben, a *gévagomba*

* Ez a cikk „Gombák Szekszárd piacán” című dolgozatnak egy része, mely a Botanikai Közlemények 1926. évi XXIII. kötetében a 18—30. lapon megjelent. A kerek egész kedvéért kívánom újra leközölni, de azért is, mert a közönség, még a tudós is, elsősorban az iránt érdeklődik, mely gombák használhatók.

(*Pleurotus ostreatus*). A többi faj már csak kisebb mennyiségben szerénykedik a kosarakban, vagy csak néha napján tűnik föl nagyobb mennyiségben.

Négy havi szereplés után, július utolsó harmadában, részint a szárazság, részint a nagy munkaidő miatt, a gomba nem, vagy csak ritkán kerül a piacra. Augusztus vége felé és szeptemberben ismét bőven van a szegfűgomba és vörösbélű gomba. Szeptember és október hónapokban a legtöbb gombaszedő a gévagombát árulja.

Szekszárd piacát nem annyira a hegyi erdők, a Bükk, Sötétvölgy, Gurovica, látják el gombával, hanem inkább a dunamenti erdők, meg a síkvidék legelői. Amit a hegyekből hoznak, az csak alárendelt mennyiség. Oda csak kevés gombaszedő jár, mivel olyan tömegben nem terem ott egy tőlük ismert faj sem, mint a Duna mentének fűzfagombája, meg szilfagombája, vagy a palánki, decsi legelő szegfűgombája. A hegyi erdőkben az ehető gombafajok száma sokkal nagyobb, de az egyes fajok egyéneinek sokasága jóval kisebb, mint a sík vidéké. A síkon csak kevés ehető gombafaj van, de az a kevés igen nagy mennyiségben, tömegesen terem. Ez az oka annak, hogy több, kisebb mennyiségben termő hegyvidéki ehető gombafajunk sohasem kerül a piacra.

Vannak aztán olyan ehető gombafajok, melyek bővebben találhatók hegyi erdeinkben és mégsem kerülnek a piacra. Ilyenek: *Amanita rubescens*, *Boletus bovinus*, *B. scaber*, *B. subtomentosus*, *Clavaria pistillaris*, *Collybia fusipes*, *Hygrophorus eburneus*. Ezeket gombaszedőink valószínűleg nem ismerik, nem merik hozni a piacra, el hagyják porladni ott, ahol teremnek.

A legkiválóbb ehető fajokról, így a római császárok kedves gombájáról, az *Amanita caesarea*-ról, meg az inyesek triflájáról, a *Tuber aestivum*-ról nem is szólok, mivel ezek Szekszárd mellett nagyobb tö-

megben nem teremnek, csak kisebb mennyiségben fordulnak elő és sohasem kerülnek piacunkra.

Ámbár vidékünknek sok ehető gombáját nem árulják, mégis Szekszárd piacán 60 faj gombát láttam tíz év alatt. Kecskemét piacán meg húsz év alatt csak 12 fajt. Ezt a körülményt kész örömmel írom földieim nagyobb gombaismeretének a javára.

Nálunk, ahol a gombát mesterségesen nem tenyésztik, a gombaszedés a szegény ember keresetforrása. A földtelen ember mások mezőin, erdeiben szedi az előtte ismeretes ehető gombát és a minden befektetés nélkül kapott eme tápláló eledelt a piacra viszi. A vadon termő gombát, a természetnek ezt az önként nyújtott adományát, a szegény ember kénytelen inkább kihasználni, szedésével jobban foglalkozni. Ezért egy város gombapiaca nemcsak a vidék gombagazdagságának, hanem még inkább a szegény emberek ismeretének, élelmességének a tükre.

Hegyvidékeink nagyobb városainak gombapiacán sokkal többféle fajt látunk, mint az alföldi városokén, aminek oka nem kizárólagosan a vidék gombagazdagságában rejlik, hanem az emberek nagyobb tudásában is, amire befolyással van a környezet tanító hatása. A hegyvidék fönséges erdeinek lépten-nyomon felkínálkozó szépségei az egyszerű embert is megragadják, a természet megismerésére serkentik, míg az egyhangúnak látszó síkvidéket csak az emelkedetebb lélek kutatja.

A síkvidék lakóinak csekély természetismerete az oka annak, hogy Kecskemét vidékén a népies növénynevek gyűjtésére irányult törekvéseim csaknem teljesen meddők maradtak. Kérdezősködéseimre legtöbbször csak ezt a választ kaptam: fű, bokor, fa, gomba.

Kecskemét vidékén egész sereg olyan ehető gomba terem bőségesen, melyet más vidékeink városaiban piacra visznek, de a kecskeméti piacon húsz év alatt

nem láttam. Itt nem ismerik, nem merik használni, sőt megesett az is, hogy kitűnő jó ehető gombát (*Cantharellus cibarius*-t) koboztak el a piacon, mert mérgesnek vélték.

Szekszárd piacán, a nagy templom mellett egy sorban árulják a gombát, de majnem mindig akadunk egy-egy gombaárusra, aki máshol, nem a rendes soron kínálja zsákmányát. Ha van piaci ellenőrzés, célszerű lenne a gombaárusokat egy sorba parancsolni és megtiltani, hogy más helyen árulhassanak, mert ez a közönség érdekében esetleg káros lehet. Azt is tiltani kellene, hogy a nagyobb gombákat szétmetélve, eltördelve árulják. Különösen a nagyobb taplóféléket (*Polyporus squamosus*, *P. sulphureus*) szeretik felaprózni, amivel a vásárló közönséget könnyen megtévesztik. A taplófélék különben fiatal, kicsiny korukban is többnyire szívósak s ezért a közönség okosan teszi, ha ezeket a gyomrot terhelő, emészthetetlen gombafajokat nem veszi.

A hazánk néhány vidékéről gyűjtött népies gomba-nevek* között volt ugyan már harminc évvel ezelőtt is néhány adatom Szekszárdról, most azonban, mivel állandóan itt tartózkodom, alkalmam nyílt egy teljes névsort összeállítani az itteni piacon árult gombák népies neveiből. Ezeknek gyűjtése végett iparkodtam kikérdezni a szedőket és árusokat. Egy-egy gomba nevét több szedőtől és különböző években újra meg újra megkérdeztem, csak akkor tartottam hitelesnek, ha egybehangzó választ nyertem.

Egyes gombafajokat egyes szedők nem tudtak névvel megkülönböztetni, több, egymástól teljesen eltérő fajt egy névvel illetnek, ami arra int, hogy a népies neveket csak kellő megrostálás után szabad elfogadnunk. Népünk, ha nem is tudja a gomba nevét, hamarosan

* Hollós L.: Népies gombanevek. Természettudományi Közlöny, 355. füz. 1899.

készen van a megnevezésével. Neki nem kell irodalom vagy mikroszkop. Így a következő fajokat: *Armillaria melleus*, *Lentinus pulverulentus*, *Pholiota mutabilis*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus picipes*, mind *jegenyefagombának* is hallottam nevezni a szekszárdi piacon, nyilván azért, mert a szedő jegenyefán találta. Tehát öt különböző nembe tartozó gombát jelöltek egy névvel.

Fűzfagombának mondják a következő, egymástól nagyon is különböző három fajt: *Collybia velutipes*, *Lentinus tigrinus*, *Polyporus sulphureus*.

A gombanevek osztogatásánál első sorban a termőtalajt veszik figyelembe, aztán a gomba színét, alakját, termő idejét, akárcsak a tudományban is szokásos. A fán termő gombát általában a termőtalajról keresztelik el. Így keletkeztek a következő nevek: fűzfagomba, jegenyefagomba, nyárfagomba, szilfagomba, tuskógomba. Mivel egy fafajon, sőt ugyanazon fapéldányon többféle gomba teremhet, az ilyen termőtalajra épített népies elnevezés többnyire teljesen értéktéktelen, vagy legalább is megbízhatatlan.

A gombanevek adásánál másodsorban a színe az iránytadó. Színükért kapták nevüket: a sáfrány gomba, vörösbélű gomba, füstösgomba, vajgomba, csibeláb gomba. Alakjuk után készült nevek: kucsmagomba, nádgomba, szarvasgomba. A termő időről nevezték el ezeket: Szent-Györgygomba, Szent-Mihálygomba.

Van néhány régi, vagy hazánk más vidékein is használatos gombanevünk. Ilyenek: keserűgomba, szarvasgomba, Szent-Györgygomba, szemörcse gomba (szomorcsög), vargánya, poszgomba, szegfűgomba, gévagomba.

Tudvalevő, hogy több ehető gombánk népies neve hazánk különböző vidékén nagyon eltérő. Így a *Boletus edulis*-t Szekszárdon *vargánya*, Debrecenben *tinorú*, Gyöngyösön *peszegomba*, Veszprémben *fehér vargánya* néven láttam árulni. A *Marasmius Oreades*-t

Szekszárd és Moór piacán *szegfűgomba*, Veszprém-ben *csibegomba* meg *csirkegomba*, Kecskeméten *borsikagomba* néven vettem.

A Szekszárd piacán használatos, meggyökeresedett, nem hirtelenében gyártott, népies nevek legjobban egyeznek a veszprémi piacéval, aminek oka Tolna és Veszprém vármegyék szomszédsága. Sajnos, hogy a többi szomszédos vármegyék székhelyének, Pécs, Kaposvár, Székesfehérvár gombapiacáról a népies neveket nem ismerjük, onnan adataim nincsenek.

Szekszárd piacán tíz év alatt épen hatvan faj gombát láttam, köztük több olyant is, mely sem a magyar, sem a német vagy francia, ehető gombák kézikönyvében nincsen felvéve. Aki huzamos időn át megfigyelheti egyik-másik nagyobb város gombapiacát, valószínűleg még több ilyenre fog találni.

A SZEKSZÁRD PIACÁN 1912 ÓTA ÉSZLELT GOMBÁK BETÚRENDES NÉVSORA.

- Amanita strobiliformis* Fries.
Armillaria melleus Vahl.
Boletus edulis Bull.
„ *granulatus* Fr.
Bovista plumbea Pers.
Calvatia cyathiformis (Bosc.) Morg.
„ *maxima* (Schaeff.) Morg.
Cantharellus cibarius Fries.
Clavaria Botrytis Pers.
„ *flava* Schaeff.
Clitocybe flaccida Fr.
„ *laccatus* Scop.
„ *nebularis* Batsch.
„ *ziziphina* Viv.
Collybia velutipes Curt.
Coprinus atramentarius Fr.
Crepidotus mollis Schaeff.
Fistulina hepatica Huds.
Galera tener Schaeff.
Gyromitra gigas (Krombh.) Cooke.
Helvella albipes Fuckel.
„ *lacunosa* Afzel.
Hypholoma fasciculare Huds.
„ *sublateritius* Schaeff.
Lactarius piperatus Scop.
„ *rufa* (Scop.) Fr.
Lentinus pulverulentus (Scop.) Fr.
„ *tigrinus* Bull.

- Lepiota acutesquamosa* Wm.
 „ *excoriata* Schaeff.
 „ *pudica* Bull.
 „ *rhacodes* Vitt.
Lycoperdon furfuraceum Schaeff.
Marasmius Oreades Fries.
 „ *terginus* Fries.
Morchella conica Pers.
 „ *crassipes* (Vent.) Pers.
 „ *esculenta* (L.) Pers.
 „ *hybrida* (Sow.) Pers.
Panus rudis Fries.
Pholiota mutabilis Fr.
 „ *praecox* Pers.
 „ *subsquarrosa* Fries.
Pleurotus ostreatus Jacqu.
 „ *ulmarius* Bull.
Polyporus squamosus (Huds.) Fr.
 „ *sulphureus* (Bull.) Fr.
 „ *varius* (Pers.) Fr.
Psalliota arvensis Schaeff.
 „ *campestris* L.
Russula alutacea Fr.
 „ *virens* Schaeff.
Secotium agaricoides (Czern.) Holl.
Stropharia melasperma Bull.
Trametes suaveolens (L.) Fr.
Tricholoma graveolens Pers.
 „ *pessundatus* Fries.
 „ *terreus* Schaeff. var.
 ori-rubens Quéf.
Verpa bohemica (Krombh.) Schroet.
 „ var. *bispora* Sorokin.
 „ *conica* (Mill.) Schwartz.
Volvaria speciosa Fries.

SZEKSZÁRD VIDÉKE GOMBÁINAK RENDSZERTANI ÖSSZEGEZÉSE.

	Sorszám	Fajszám
Cl. Myxomycetae	1— 22	22
Cl. Deuteromycetae (Fungi imperfecti)		
Ordo. <i>Sphaeropsidales</i>	23— 513	491
Ordo. <i>Melanconiales</i>	514— 553	40
Ordo. <i>Hyphomycetes</i>	554— 707	154
Cl. Phycomycetae	708— 734	27
Cl. Saccharomycetae	735— 737	3
Cl. Ascomycetae		
Ordo. <i>Gymnoasceae</i>	738— 741	4
Ordo. <i>Pyrenomycetes</i>	742— 919	178
Ordo. <i>Hysteriaceae</i>	920— 924	5
Ordo. <i>Discomycetes</i>	925— 974	50
Cl. Basidiomycetae		
Ordo. <i>Entomophthoreae</i>	975	1
Ordo. <i>Ustilagineae</i>	976— 987	12
Ordo. <i>Uredineae</i>	988—1135	148
Ordo. <i>Tremellineae</i>	1136—1139	4
Ordo. <i>Hymenomycetes</i>		
Fam. <i>Clavariæ</i>	1140—1147	8
Fam. <i>Thelephorei</i>	1148—1161	14
Fam. <i>Hydnei</i>	1162—1167	6
Fam. <i>Polyporei</i>	1168—1211	44
Fam. <i>Agaricini</i>	1212—1326	115
Ordo. <i>Gasteromyceteae</i>	1327—1364	38
Fungi hypogaei (Ascomycetae et Gasteromycetae)	1365—1383	19
Mycelia sterilia	1384—1386	3
Összesen		1386

A SZEKSZÁRD VIDÉKÉN GYŰJTÖTT GOMBAFAJOK FELSOROLÁSA.

Classis. Myxomycetae.

1. *Arcyria denudata* Sheldon. Lister, Mycetozoa, p. 239. Kidólt, redves fán, nov. Sötétvölgy, Vám erdőcske.
2. *A. incarnata* Pers. Lister, Mycetozoa, p. 242. Kidólt, redves fán. Sötétvölgy.
3. *A. nutans* Grev. Lister, Mycetozoa, p. 243. Redves tuskón, nov. Kis-Bükk.
4. *Ceratiomyxa fruticulosa* Macbr. Lister, Mycetozoa, p. 25. Kidólt, redves fán nagyon gyakori, jún., júl. Kis- és Nagy-Bükk, Sötétvölgy.
5. *Comatricha typhoides* Rost. Lister, Mycetozoa, p. 157. Kidólt, redves fán, szept. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
6. *Craterium minutum* Fries. Lister, Mycetozoa, p. 94. Lehullott tölgy és bükkfa leveleken, jún. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
7. *Cribraria aurantiaca* Schrad. Lister, Mycetozoa, p. 179. Kidólt, redves fán, szept. Sötétvölgy.
8. *Dianema depressum* Lister, Mycetozoa, p. 258. Redves tuskón, máj. Ritka. Sötétvölgy.
9. *Diderma testaceum* Pers. Lister, Mycetozoa, p. 106. Földön heverő tölgyfa levélen, aug. Bati erdő.

10. *Fuligo cinerea* Morg. Lister, Mycetozoa, p. 88. Különféle cserjék élő, a földhöz közel fekvő ágaira rakodva bőven, a szálkai erdőszélben, jún.
11. *F. septica* Gmel. Lister, Mycetozoa, p. 86. Redves tuskón közönséges, jún., októb. Kis-Bükk.
12. *Hemitrichia clavata* Rost. Lister, Mycetozoa, p. 225. Kidőlt, redves fán, okt. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
13. *H. Vesparium* Macbr. Lister, Mycetozoa, p. 222. Kidőlt, redves fán, okt. Sötétvölgy.
14. *Lycogala epidendrum* Fries. Lister, Mycetozoa, p. 202. Redves tuskón, kidőlt, korhadt fákon gyakori, szept., okt. Még novemberben is akad friss példány. Sötétvölgy, Sárvíz mente. Bükkfa, hársfa, nyárfá tuskókon szedtem.
15. *Mucilago spongiosa* Morgan. Lister, Mycetozoa, p. 137. (*Spumaria alba* DC.) Lehullott leveleken, élő fűvön. Sötétvölgy, Fácánkert.
16. *Physarum cinereum* Pers. Lister, Mycetozoa, p. 73. Lehullott bükkfa levélen, jún. Sötétvölgy.
17. *Ph. nutans* Pers. Lister, Mycetozoa, p. 67. Kidőlt, redves fán és mohon, okt. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
18. *Reticularia Lycoperdon* Bull. Lister, Mycetozoa, p. 199. Kidőlt, redves fán. Sötétvölgy, Nagy-Bükk. Fűzfatuskón a téглаégetőknél, okt., nov. Vén diófán, Kis-Kajdacs.
19. *Stemonitis ferruginea* Ehrenb. Lister, Mycetozoa, p. 150. Kidőlt, redves fán gyakori, júl., aug. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
20. *Trichia contorta* Rost. Lister, Mycetozoa, p. 213. Kidőlt, redves hársfán, októb. Sötétvölgy.
21. *Tr. favoginea* Pers. Lister, Mycetozoa, p. 206. Kidőlt, redves fán, októb. Sötétvölgy.
22. *Tubifera ferruginosa* Gmel. Lister, Mycetozoa, p. 191. Kidőlt, redves nyárfán, júl. Sárosalja erdő.

Classis. **Deuteromycetae.** (Fungi imperfecti.)Ordo. *Sphaeropsidales.*

23. *Actinonema Rosae* (Lib.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 708. *Rosa sp. cult.* levelein jún., júl., aug. Alsó- és felső- régi temető. Ez a gomba inkább az érdes levelű fajokat támadja meg, a levelek színén barnás-szürke, kerek foltokat okoz, melyek széleiken sugárzók. Júliustól-szeptemberig havonta 2%-os bordói lével kell permetezni a leveleket, ha védekezni akarunk a betegség ellen.
24. *Aposphaeria Artemisiae* (Corda) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 383. *Artemisia vulgaris* L. redves kóróján, máj. Remete. Termésháza 180—210 μ átm., spórácskái 2·5—3 \approx 1 μ méretűek.
25. *A. Brunaudiana* (Thüm.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 388. *Fraxinus Ornus* L. száraz ágain. Bükk.
26. *Ascochyta Alkekengi* Massal. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 878. A *Physalis Alkekengi* L. leveléről Itáliából leírt ezen gomba termései kissé rozsdaszínű, 120—150 μ átmérőjű, spórái sokáig egysejtűek, aztán egy rekeszfalal osztottak, 5—10 \approx 2·5—4 μ méretűek, hyalinok. Szekszárdon, a felső régi temetőben, októberben, ugyanezen gazdanövény érett termésének csészéjén bőven találtam ezt a gombát, melynek termései okraszínű, 130—160 μ átmérőjű, spórái eleinte egysejtűek, aztán egy rekeszfalal osztottak, befűzetlenek, hyalinok, 8—11 \approx 3—4 μ méretűek. A gazdanövény levelén találtam a Sötétvölgyben, az erdőórházhoz közel, júliusban.

27. *A. Allii* **Hollós**, Botan. Közlem. (1928) p. 126. Az amerikai fokhagyma, *Allium sativum* L. fonnyadó levelein, jún.
28. *A. Betonicae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 13. *Betonica officinalis* L. élő levelein. júl. közepén. Óriáshegy.
29. *A. buxicola* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 14. *Buxus sempervirens* L. élő levelein, aug. Alsó temető.
30. *A. Caricis* **Lamb. et Fautr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 636. *Carex praecox* **Schreb.** levelein, ápr. A Bükk felé.
31. *A. caulicola* **Laubert**, in Arb. d. Biol. Abt. für Land- u. Forstwesen, III, (1903) p. 441. *Diplodina Meliloti* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 24. *Melilotus albus* **Desr.** kóróján. Éleshát, okt.
32. *A. Celtidis* **Hollós**, Magy. Bot. Lapok (1929), 1/12, p. 47.
Tengelicen a **Csapó** kertben és a tengelici országút mentén levő erdőben, október elején a *Celtis occidentalis* L. élő levelein. — Az elhullott magról kelt apró fácskáknak és sarjhajtásoknak a földhöz közel álló levelei meg vannak rakva e gomba okozta okraszínű foltokkal.
33. *A. Coluteae* **Lamb. et Fautr. Rabenh.**, Krypt. Fl., I, Abt. VII, p. 873. *Colutea arborescens* L. levelein, júl. Gulyásvölgy.
34. *A. Coryli* **Sacc. et Speg. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 638. *Corylus Avellana* L. élő levelein, okt. Tengelic, **Csapó**-kert.
35. *A. evonymicola* **Allescher. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 642. *Evonymus europaeus* L. élő levelein, jún., júl. Felső régi temető.
Termesháza 130—160 μ átmérőjű. Terem a *Phyllosticta Evonymi* **Sacc.** társaságában, melynek talán fejlettebb alakja.

36. *A. frangulina* **Kab. et Bub.** Myk. Beitr. I, (1903) p. 3. *Diplodina Rhamni* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 24. *Rhamnus Frangula* **L.** száraz ágacskáin. Gemenci út, júl.
37. *A. Githaginis* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 14. *Agrostemma Githago* **L.** alsó, fonnyadt levelein, jún. A Kis-Bükk előtt.
38. *A. grandispora* **Kab. et Bub.** in Hedwigia XLVII (1908) p. 356. *Diplodina baccicola* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. köt. 1. sz. (1926) p. 20. A hóbogó, *Symphoricarpus racemosus* **Michx.** megbarnuló, aszásnak indult bogóján, nov. Az összes szekszárdi temetőben.
39. *A. Koelreuteriae* **Hollós**, Botan. Közlem. (1928) p. 126. *A. Koelreuteria paniculata* **Laxm.** terméshüvelyén, márciusban, Szekszárdon a Séta-téren.
40. *A. lappae* **Kab. et Bubák**, in Hedwigia XLVII (1908) p. 357. *A. Lappae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 15. *Lappa minor* **DC.** élő levelein, júl. Tolnán a Dunaparton.
41. *A. lathyri* **Trail.** var. *lathyri odorati* **Bub. et Kab.** in Hedwigia (1912) p. 347. *A. lathyrina* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 15. *Lathyrus megalanthus* **Steud.** száraz terméshüvelyén, okt. közepén. Sötétvölgy.
42. *A. leguminum* **Sacc. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 640. *Cytisus Laburnum* **L.** élő levelein és terméshüvelyén, aug., szept., novemb. Fölső régi temető. — Franciaországból a gazdanövény terméshüvelyéről van leírva. Szekszárdon az élő leveleken is találtam.
43. *A. Medicaginis* **Bresad. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 876. *Medicago sativa* **L.** levelein, jún. A Kis-Bükk előtt.

44. *A. Negundinis* **Bresadola**, in Schedae ad „Kryptogamas Exsiccatas“ Centuria XXX (1926) No. 2931. Syn. *Ascochyta Aceris* **Hollós**, Botan. Közlem. (1928) p. 126. Szekszárdon a piactéren és a fölső régi temetőben, novemberben, az *Acer Negundo* L. függve maradt termésén.
45. *A. Orobi* **Sacc. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 654. *Orobis niger* L. élő levelein, jún. Szálkai erdőszél.
var. *onobrychidis* **Prill. et Delacr.**, in Bull. Soc. Myc. France, IX (1893) p. 272. Az *Onobrychis sativa* Lam. eleven, zöld szárán, június elején az Élesháton.
46. *A. phyllostictoides* (**Desm.**) **Keisl.** Syn.: *Ascochyta coluteae* **Lamb. et Fautr.** f. *fructuum* L. et **F.** (1898) in Rev. Mycol. XX, p. 102. *Ascochyta coluteaecola* **Hollós**, Botan. Közlem. (1928) p. 126. A *Colutea arborescens* L. függve maradt terméshüvelyén s magván, április elején. Szálkai erdőszél.
47. *A. robiniaecola* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 459. Az akácfa, *Robinia Pseudacacia* L. le nem hullott termés hüvelyén, márc. Utcákon.
48. *A. scrophulariae* **Kab. et Bub.** in Hedwigia XLVII (1908) p. 359. Syn. *Ascochyta Scrophulariae* **Hollós**, Botan. Közlem. (1928) p. 127. *Scrophularia nodosa* L. élő levelein, jún. Sötétvölgy.
49. *A. Siliquastri* **Passer. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 636. *Cercis Siliquastrum* L. függve maradt terméshüvelyén, márc. Fölső temető.
É. Olaszországból Parma mellől ismeretes. Mivel a leírásból hiányoznak a méretei, azokat itt adom a szekszárdi anyag után. Termésháza 130—160 μ átm., spórácskái 10—12 \times 4—4.5 μ méretűek.
50. *A. Syringae* **Bresad. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 666. *Syringa vulgaris* L. élő levelén, júl., okt. Alsótemetőben, kertben.

A leírás szerint termésháza 120—130 μ átm., spórái 8—10 \approx 3—3·5 μ méretűek, a választófalnál befűzetlenek.

A szekszárdi anyag termésháza 200—220 μ átm., spórái gyakran meggömbültek, közepükön befűzöttek, 10—13 \approx 4·5—5 μ méretűek. *Phyllosticta Syringae* Westend. társaságában találtam. Valószínűleg ennek fejlettebb alakja.

Más szekszárdi anyagban a temésházat 120—135 μ -nek mértem.

51. *A. syringaecola* **Hollós**, Botan. Közlem. (1928) p. 127. A *Syringa vulgaris* L. mult évi termés-tokján, ápr. elején, a felső új temetőben.
52. *A. Tami* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 16. *Tamus communis* L. élő levelein, szept. Bati erdő.
53. *A. trigonellae* **Trav. et Spessa**, in Boll. Soc. Brot. XXV (1909) p. 180. *A. Trigonellae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 16. *Trigonella coerulea* (L.) Sér. élő levelein, aug. Öcsénynél szőlőben.
54. *A. ulmella* **Sacc. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 666. *Ulmus glabra* Mill. élő levelein, okt. Tengelic, Csapó kert.
55. *A. Viciae* **Libert. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 668. *Vicia sepium* L. élő levelein, szept. Kis-Bükki rét szélén.
56. *A. zeina* **Sacc. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 670. *Zea Mays* L. élő levelén, aug. Bat.
57. *Botryodiplodia pyrenophora* (**Berk.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 185. *Sorbus Aucuparia* L. száraz ágain. Alsó temető.
58. *Camarosporium Amorphae* **Sacc.** Syll. Fung. II, p. 311. sub. *Cucurbitaria Amorphae* (**Wallr.**) **Fuck.** — **P. Henn.** in **Sacc.** Syll. Fung., XVIII, p. 370. *Amorpha fruticosa* L. elhalt ágain, nov. Fácánkert.

59. *C. Berkeleyanum* (Lév.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 259. *Ailanthus glandulosa* Desf. lehullott ágain. Fölső régi temető.
60. *C. Coluteae* (P. et C.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 264. *Colutea arborescens* L. száraz ágain, jún. Éleshát. Spórái $22-25 \times 10-12\mu$ méretűek, 3—6 rekeszfalal osztottak, azonban $25-47 \times 10-12\mu$ óriási spórák is bőven akadnak.
61. *C. Coronillae* Sacc. et Speg. Var. *Coluteae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 265. *Colutea arborescens* L. száraz ágain. Remete.
62. *C. Cytisi* Berl. et Bresad. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 266. *Cytisus nigricans* L. száraz ágain. Bati erdő. *Cytisus austriacus* L. elhalt ágain. Öcsényi hegy, Remete, május. A *Cytisus alpinus*-ról van leírva.
63. *C. Evonymi* Bresad. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 267. *Evonymus verrucosus* Scop. száraz ágacskáin. Reform. temető.
64. *C. Genistae tinctoriae* Fuckel, Symb. Myc., Zweiter Nachtrag, p. 32. Sacc. Syll. Fung., II, p. 312, sub. *Cucurbitaria Spartii* (Nees) Ces. et de Not. *Genista elata* Mnch. var. *pubescens* Láng száraz vesszőjén, jún. Nagy-Bükk.
65. *C. Hibisci* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar., (1906) p. 367. *Hibiscus syriacus* L. száraz ágacskáin. Felső új temető.
66. *C. Laburni* (West.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 266. *Cytisus Laburnum* L. száraz ágain. Vármegyeház kertje.
67. *C. Lycii* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 272. *Lycium barbarum* L. elhalt vesszőjén, márc. Alsó temető szélén. Spórái 3-, ritkán 4 keresztfalal, 1 vagy a 2 középső fiókban hosszant osztottak, $22-27 \times 10-12\mu$ méretűek.

68. *C. Phragmitis* **Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 276. *Phragmites communis* **Trin.** földön heverő szárán, a Sárvíz mellett.
69. *C. Pseudacaciae* **Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 281. *Robinia Pseudacacia* **L.** földön heverő száraz ágain. Alsó-, felső régi — felső új — temető.
70. *C. quaternatum* (**Hazsl.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 272. *Lycium barbarum* **L.** száraz vesszőjén, márc., nov., az alsó-temető mellett.
71. *C. Robiniae* (**West.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 280. *Robinia Pseudacacia* **L.** lehullott, száraz ágain. Szőlő út mentén, Baton.
72. *C. coronillae* **Sacc. et Speg.** var. *sophorae* **Syd.** in Ann. Myc. III, (1905) p. 420. *C. Sophorae* **Hollós**, Mathem. és Term. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 16. *Sophora japonica* **L.** száraz ágacskáin. Vármegyeház kertje, aug.
73. *C. Symphoricarpi* **Karst. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 285. *Symphoricarpus racemosus* **Michx.** száraz ágain, felső régi temető, július.
74. *C. Triacanthi* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 268. *Gleditschia Triacanthos* **L.** földön heverő, száraz ágán. Alsó-temetőben, tavasszal.
β. minus **Sacc.** A földön heverő redves terméshüvelyen. Nagy-Kajdacs mellett a Déli majornál, Apáthi mellett, máj., szept., nov.
75. *C. varium* **Starb. Rabenh.**, Krypt., — Fl., I, Abt. VII, p. 277. *Cerasophora acida* **Fl. Wetts.** száraz ágain. Felső régi temető.
76. *Ceuthospora foliicola* (**Lib.**) **Krieger.** Syn. *Ceuthospora Feurichii* **Bubák**, in Ann. Mycol. XV, (1906) p. 115. — Vide: **Petrak**, in Hedwigia LXV, (1925) p. 255. — *Cytospora Vincae* **Hollós**,

Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 19. *Vinca major* L. száraz vesszőjén. Fölső régi temető, aug.

77. *Cicinnobolus Cesatii* De Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 481. A következő növények levelein élő *Oidium erysiphoides* Fr.-en élőködve: *Anchusa officinalis* L., *Berteroa incana* (L.), *Chrysanthemum indicum* DC., *Evonymus verrucosus* Scop., *Lycium barbarum* L., *Pisum saccharatum* Reichb., *Tanacetum vulgare* L., *Valerianella rimosa* Bast., *Verbascum austriacum* Schott.
78. *Coniothyrium caespitosum* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 57. *Tamarix gallica* L. száraz ágacskáin, fölső régi temető, márc.
79. *C. concentricum* (Desm.) Sacc. Rabenh., Krypt. Fl., I, Abt. VII, p. 35. *Yucca filamentosa* L., *Y. gloriosa* L. levelein, márc., ápr., jún., szept. Klemm kertészete, temetők.
80. *C. Delacroixii* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 39. *Helleborus odoratus* W. K. mult évi levelein, márc., ápr., nov. Gurovica, Sötét-völgy, Haramia kút. Nagyon gyakori. A *Helleborus viridis* leveléről Franciaországból van leírva.
81. *C. Diplodiella* (Speg.) Sacc. Rabenh., Krypt. Fl., I, Abt. VII, p. 60. *Vitis vinifera* L. földön heverő vesszőjén.
Noha e gomba a szőlőbogyóról ismeretes, leírása teljesen ráillik arra, melyet a vesszőn találtam.
82. *C. Hellebori* Cooke et Mass. Rabenh., Krypt. Fl., I, Abt. VII, p. 39. *Helleborus odoratus* W. K. mult évi levelein, márc., ápr., Gurovica, Sötét-völgy.
83. *C. insitivum* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 24. *Ailanthus glandulosa* Desf. földön heverő, száraz ágain. Fölső régi temető.

84. *C. Lycii* **Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 43. *Lycium barbarum* L. száraz vesszőjén, az alsó temető mellett, nov.
85. *C. Montagnei* **Cast. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 35. *Elaeagnus angustifolius* L. száraz ágain. Fölső régi temető, júl.
86. *C. olivaceum* **Bon. Rabenh.**, Krypt., — Fl, I, Abt. VII, p. 26. A *Sambucus nigra* L. száraz ágain.
87. *C. Psammae* **Oudem. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 918. *Dactylis glomerata* L. szalmáján. Haramia kút környéke, máj.
88. *C. Ribis* **Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 51. A ribiszke, *Ribes rubrum* L. élő levelein, szept. Nagydorogh.
Levélen terem ugyan, de barna spóráinak méretei egyezők az egres ágairól leírt gomba spóráinak méreteivel.
89. *C. Sedi* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 18. *Sedum maximum* **Sut.** kóróján. Remete, máj.
90. *C. Siliquastri* **Brun. Rabenh.** Krypt. — Fl. I, Abt. VII, p. 32. *Cercis Siliquastrum* L. száraz ágain. Vármegyeház kertje.
91. *C. tamaricellum* **P. Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 57. *Tamarix gallica* L. száraz ágain. Fölső régi temető, novemb.
92. *C. Thymi* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k., 1. sz. (1926) p. 18. *Thymus Marschallianus* **Willd.** kóróján. Éleshát, jún.
93. *C. typhicola* (**Fautr. et Lamb.**) **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 58. *Typha latifolia* L. leveleinek hegyén. Kis-bükki rét, júl., aug.
94. *Cytospora ambiens* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 567. *Ulmus campestris* L. száraz ágain. Vám erdőcske, Kiss-Bükk.

95. *C. capitata* Sacc. et Schulz. Rabenh., Krypt. Fl., I, Abt. VI, p. 588. Almafa, *Pirus Malus* L. száraz sarjú hajtásain, márc. Öcsény.
96. *C. coccinea* (Rab.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 599. *Robinia Pseudacacia* L. száraz ágain. Fölső új temető.
97. *C. flavovirens* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 566. *Acer Negundo* L. száraz ágain. Alsó temető. *Rhamnus Frangula* L. száraz ágain. Bati rét szélén, szept.
98. *C. foliicola* Libert. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 567. *Vinca minor* L. levelein, ápr. Bati erdő.
99. *C. leucostoma* (Pers.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 592. *Cerasophora acida* Fl. Wetts. száraz ágain. Fölső régi temető.
100. *C. nivea* (Hoffm.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 590. *Populus nigra* L. száraz ágacskaín. Öcsény felé, Tolnán a Duna parton.
101. *C. rhodophila* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 599. *Rosa sp. cult.* száraz ágain. Fölső régi temető.
102. *C. translucens* Sacc. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 602. *Salix Babylonica* L. száraz vesszőjén, júl. Fölső új temető.
103. *C. Viburni* Fautr. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 610. *Viburnum Lantana* L. száraz ágain. Sötétvölgy.
104. *Darluca Filum* (Bivon.) Cast. Rabenh., Krypt. —Fl., I, Abt. VI, p. 704. A következő *Puccinia*-fajok telepein élőködve: *P. chondrillina* Bubák et Sydow, *P. coronata* Corda, *P. Fuckelii* Syd., *P. Graminis* Pers., *P. pygmaea* Erikss. Továbbá az *Uromyces Junci* (Desm.) Tul.-on.
105. *Dendrophoma Convallariae* Cav. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 401. *Convallaria majalis* L. élő levelein, szept. Bogyiszló, Kajdacs, Nagydorogh.

106. *Dichomera Elaeagni* Karst. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 291. *Elaeagnus angustifolius* L. száraz ágain. Fölső régi temető, júl.
107. *Dinemasporium Dianthi* (West.) Oudem. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 426. *Dianthus Pontederæ* Kern. száraz szárán és levelein. Éleslát, jún.
108. *D. graminum* Lév. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 421. A következő növények kóróján, illetőleg redves szalmáján: *Astragalus Onobrychis* L. *Andropogon Gryllus* L.
Var. *strigosulum* Karst. *Phragmites communis* Trin. földön heverő szárán. Sárvíz mellett.
109. *Diplodia Aesculi* Lév. Var. *Capsularum* Brun. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 100. A vadgesztenye, *Aesculus Hippocastanum* L. földön heverő régi terméshéján. Régi temető, ápr.
110. *D. ailanthina* Speg. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt., VII, p. 101. *Ailanthus glandulosa* Desf. földön heverő, száraz ágain, márc. Alsó temető.
111. *D. Amorphæ* (Wallr.) Sacc. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VI, p. 102. *Amorpha fruticosa* L. elhalt ágain, nov. Fácánkert.
112. *D. Ampelopsidis* Brun. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 103. *Ampelopsis quinquefolia* Mich. száraz vesszőjén. Fölső új-temető, júl.
113. *D. atrata* (Desm.) Sacc. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 99. *Acer Negundo* L. száraz ágain. Fölső új-temető, Kutyatanya, máj.
114. *D. Bacchi* Passer. et Thüm. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 172. *Vitis vinifera* L. földön heverő vesszőjén. Gulyásvölgy.
115. *D. Carpinis* Sacc. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 112. *Carpinus Betulus* L. vékony, száraz ágain. Vármegyeház tér, Sötétvölgy, jún.
116. *D. Catalpæ* Speg. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 107. *Catalpa bignonioides* Walt. száraz ágain. Sétatér.

117. *D. Chrysanthemi* **F. Tassi.** Sacc. Syll. Fung., XIV, p. 931. *Chrysanthemum indicum* **DC.** kóróján. Fölső új temető.
118. *D. Crataegi* **West. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 118. *Crataegus monogyna* **Jacqu.** száraz ágain, júl. Vám erdőcske.
119. *D. Cydoniae* **Sacc. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 118. *Cydonia vulgaris* **Willd.** száraz ágacskáin. Alsó temető.
120. *D. diatrype* **Lév. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 134. *Lycium barbarum* **L.** száraz vesszőjén. Szőlő út mentén.
121. *D. Elaeagni* **Passer. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 120. *Elaeagnus augustifolius* **L.** száraz ágain. Fölső régi temető, júl.
122. *D. Frangulae* **Fuck. Rabenh.,** Krypt. — Fl. I, Abt. VII, p. 153. *Rhamnus Cathartica* **L.** száraz ágain. Ref. temető, júl.
Ramnus Frangula **L.** száraz ágacskáin. Sötétvölgyi rét szélén, jún.
123. *D. Genistae tinctoriae* **Fuck.** Symb. Mycol., Zweiter Nachtr., p. 32. **Sacc.,** Syll. Fung., II, p. 312. sub. *Cucurbitaria Spartii* (**Nees**) **Ces. et de Not.** *Genista tinctoria* **L.** száraz vesszőjén. Kis-Bükk, szálkai erdőszél, máj., jún.
124. *D. Gleditschiae* **Passer. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 126. *Gleditschia Triacanthos* **L.** száraz ágain. Szőlő út mentén, temetőben.
β. leguminum **Sacc.** Lehullott, redves terméshüvelyén. Vásártér, Kajdacs, márc., máj.
125. *D. Hederae* **Fuck. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 126. *Hedera Helix* **L.** száraz vesszőjén. Gurovica.
126. *D. herbarum* (**Corda**) **Lév. Sacc.** Syll. Fung., III, p. 370. Var. *Santolinae* **Hollós,** in Magyar Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 48. *Santolina Chamaecyparissus* **L.** fás szárain. Felső új temető, aug.

127. *D. inquinans* West. Rabenh., Krypt., — Fl., I, Abt. VII, p. 124. *Fraxinus Ornus* L. száraz ágain. Bükk, máj. *Fr. excelsior* L. száraz ágain. jún. Kutyatanya.
128. *D. Juglandis* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 130. *Juglans regia* L. száraz ágain. Fölső új és alsó temető, jún., nov.
129. *D. Juniperi* West. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 131. *Juniperus communis* L. száraz ágain. Kis-Bükk, Bat, júl.
130. *D. Kerriæ* Berk. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 131. *Kerria japonica* DC. száraz ágain. Alsó temető, ápr., máj.
131. *D. Koelreuteriæ* Sacc. Var. *minor* Brun. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 132. *Koelreuteria paniculata* Laxm. száraz ágain. Vármegyeház kertje, aug.
132. *D. Licalis* West. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 165. *Syringa vulgaris* L. vékony, száraz ágacskaín. Fölső új- és alsó-temető, sétatér, júl., dec.
133. *D. Loniceræ* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 134. *Lonicera Caprifolium* L. száraz vesszőjén. Bükk, aug.
134. *D. lyciella* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 135. *Lycium barbarum* L. elhalt vesszőjén, az alsó temető mellett, nov.
135. *D. Macluræ* Speg. Rabenh., Krypt.—Fl. I, Abt. VII, p. 135. *Maclura aurantiaca* Nutt. száraz ágain. Vármegyeház kertje, aug.
136. *D. Malorum* Fuck. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 145. Lehullott s a földön heverő alma termésén, szept.
137. *D. mamillana* Fries. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 116. *Cornus sanguinea* L. száraz ágain. Sötétvölgy, márc.

138. *D. Mamma* **Fuck. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 133. *Ligustrum vulgare* L. száraz ágain. Kis-Bükk, máj.
139. *D. melaena* **Lév. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 168. *Ulmus campestris* L. száraz ágain, Vám erdőcske, júl.
Ulmus scabra **Mill.** f. *major pendula* **Dipp.** száraz ágain. Alsó temető.
140. *D. Mori* **West. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 138. *Morus alba* L. földön heverő, száraz ágain. A Sárvíz mellett, az alsó temetőben, nov.
141. *D. Oenotherae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 19. *Oenothera biennis* L. kóróján. Alsó temető, ápr. közepén.
142. *D. Otthiana* **Allesch. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 166. *Thuja orientalis* L. száraz ágain, júl.—nov. Fölső régi- és új-temető.
143. *D. Pruni* **Fuck. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 148. *Prunus spinosa* L. száraz ágacskáin. Alsó temető szélén.
144. *D. Pseudo-Diplodia* **Fuck. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 145. Az almafa, *Pirus Malus* L. száraz sarju hajtásain, márc. Öcsény.
145. *D. Rhodotypi* **Hollós**, Növ. Közlem. (1907) p. 65. *Rhodotypus kerrioides* S. et Z. száraz ágacskáin. Vármegyeház kertje, Fácánkert, szept., nov.
146. *D. Ribis* **Sacc. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 154. *Ribes rubrum* L. száraz ágain. Fölső új temetőben, szőlőben, júl.
Var. *Ribes aurei* **Brun.** (ibidem) *Ribes aureum* **Pursh** száraz ágain. A nagytemplom mellett.
147. *D. Rosarum* **Fries. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 155. *Rosa* sp. *cult.* száraz vesszőjén az alsó temetőben, márc.
148. *D. Rubi* **Fries. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. VII, p. 157. Var. *Rubi Idaei* **Brun.** *Rubus Idaeus* L. földön heverő kóróján. Ref. temető.

149. *D. rudis* Desm. et Kickx. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 119. *Cytisus Austriacus* L. száraz ágain. Öcsényi hegy, Remete, máj., jun. A *Cytisus Laburnum* L. ágairól van leírva.
150. *D. Salviae* Hollós, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 19. *Salvia officinalis* L. kóróján. Fölső régi temető, máj., dec.
151. *D. sambucina* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 160. *Sambucus Ebulus* L. kóróján. Éleshát.
A leírás szerint a *Sambucus nigra*-n terem s így a *S. Ebulus* új gazdanövény.
152. *D. Siliquastri* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 114. *Cercis siliquastrum* L. száraz ágain, Vármegyház kertje, fölső új temető, Kajdacs (Stankovanszky-kert). Jún., szept.
153. *D. Sophorae* Speg. et Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 162. *Sophora japonica* L. száraz ágain. Vármegyház kert.
Termésháza 230—400^u atm.
154. *D. Symphoricarpi* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 164. *Symphoricarpus racemosus* Michx. száraz ágacskáin. Alsó-temető, fölső régi temető, júl.
155. *D. syriaca* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 127. *Hibiscus syriacus* L. száraz ágain. Fölső régi temető.
156. *D. tamaricina* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 165. *Tamarix gallica* L. földön heverő, száraz ágain, a fölső régi temetőben, november.
157. *D. Taxi* (Sow.) de Notar. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 165. *Taxus baccata* L. elhalt ágain, nov. Fácánkert.
158. *D. Tiliac* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 167. *Tilia tomentosa* Moench száraz ágain. Kis-Bükk, jún.

159. *D. vincaeicola* **Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 171. *Vinca major* L. száraz vesszőjén. Fölső régi temető, aug.
160. *D. viticola* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 172. *Vitis vinifera* L. földön heverő vesszőjén. Bakta.
161. *Diplodiella fibriseda* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 177. *Broussonetia papyrifera* **Vent.** száraz ágain. Fölső régi temető, júl.
162. *Diplodina Asperulae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 460. *Asperula cynanchica* L. kóróján, júl. Petre hegy.
163. *D. Broussonetiae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 20. *Broussonetia papyrifera* **Vent.** száraz ágacskáin. Fölső régi temető, aug.
164. *D. Brunaudiana* **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 684. *Cytisus Laburnum* L. száraz ágain. Vármegyeház kertje.
165. *D. Brunellae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 21. *Brunella vulgaris* L. kóróján. A fölső régi temetőben, októb.
166. *D. Cardui* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 21. *Carduus acanthoides* L. kóróján. Fölső régi temető, máj.
167. *D. Chrysanthemi* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 342. *Chrysanthemum indicum* **DC.** kóróján. Fölső új temető.
168. *D. Cichorii* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 21. *Cichorium Intybus* L. kóróján. Kis-Bükk felé, ápr.
169. *D. convolvulicola* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 22. *Convolvulus arvensis* L. kóróján. Éleshát, máj.
170. *D. cytisella* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 22. *Cytisus Austriacus* L. száraz ágain. Öcsényi Előhegy, jún.

171. *D. Cytisi* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 23. *Cytisus Austriacus* L. száraz ágain. Remete, máj.
172. *D. epidermidis* **Lamb. et Fautr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 680. *Berberis vulgaris* L. száraz ágacskáin. A Sötétvölgy felé, ut mentén.
173. *D. Erigerontis* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 23. *Erigeron Canadensis* L. kórójának felső, vékonyabb részein. Éleshát, máj.
174. *D. Glycyrrhizae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 460. *Glycyrrhiza echinata* L. kóróján. Tolnán a Dunaparton.
175. *D. ignobilis* (**Oudem.**) **Sacc. et Sydow. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 881. *Alisma Plantago* L. kóróján. Kis-bükki rét, szept.
176. *D. Jurineae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 23. *Jurinea mollis* **Reichb.** kóróján. Éleshát, augusztus és október.
177. *D. Kerriae* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 129. *Kerria japonica* DC. száraz ágacskáin, ápr., máj. Alsó temető.
178. *D. Marrubii* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 129. *Marrubium vulgare* L. kóróján, utcán, ápr.
179. *D. Opuli* (**Oudem.**) **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 700. *Viburnum Opulus* L. száraz ágain. A Haramia kút felé, máj.
180. *D. Oudemansii* **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., Abt. VI, p. 694. *Ribes Grossularia* L. száraz ágacskáin. **Varga** kertészete.
181. *D. Periplocae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 461. *Periploca graeca* L. elhalt vesszőjén, okt. Fácánkert.
182. *D. Polygalae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 345. *Polygala comosa* **Schk.** kóróján, a Kis-Bükk tisztásain, máj.

183. *D. Rhinanthi* **Hollós**, Mathem. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 25. *Rhinanthus minor* **Ehrh.** kóróján. Sötétvölgyi rét, júl. eleje.
184. *D. Rhodotypi* **Hollós**, Növ. Közlem. (1907) p. 62. *Rhodotypus kerrioides* **S. et Z.** száraz ágacskáin, szept. Vármegyei ház kertje.
185. *D. Salviae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 346. *Salvia officinalis* **L.** kóróján. Fölső új temető, máj.
186. *D. Santolinae* **Hollós**, in Magy. Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 48. *Santolina Chamaecyparissus* **L.** elhalt szárán, az alsó temetőben, júl.
187. *D. solanicola* **Hollós**, Mathem. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. f. (1926) p. 25. *Solanum Dulcamara* **L.** kóróján. A Sárvíz mellett, máj.
188. *D. Tulipae* **Hollós**, Mathem. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. f. (1926) p. 25. *Tulipa Gesneriana* **L.** száraz virágkocsányán és magtokján, **Klemm R.** kertészetében, dec.
189. *D. Ulmi* **Hollós**, Mathem. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 26. *Ulmus scabra* **Mill.** f. *major pendula* **Dipp.** elhalt ágacskáin. Alsó temető, aug.
190. *Discosia Artocreas* (**Tode**) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 377. A következő növények élő levelein: *Corylus Avellana* **L.** Bati erdő, okt. *Lysimachia Nummularia* **L.** Kis-Bükk, Bat, jún. *Sorbus torminalis* **Crantz**, Óriás hegy, aug.
191. *D. Passerinii* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 380. *Epilobium hirsutum* **L.** levélén. Sötétvölgy, szept.
192. *Dothiorella Ribis* (**Fuck.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 528. *Myxosporium Ribis* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 130. *Ribes rubrum* **L.** elhalt ágain, márc., ápr., kertekben.
193. *Fusicoccum Juglandis* **C. Massal. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 553. *Juglans regia* **L.** száraz ágain. Alsó temető.

194. *Haplosporella Fautreyanum* **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 69. A vadgesztenye, *Aesculus Hippocastanum* L. földön heverő, redves terméshéján. Fölső régi temető, ápr.
195. *Ha. gleditschiaeicola* (**Cooke**) **Pet. et Syd.** in Repertor. spec. nov. regni veget. Beihefte Bd. XLII, 1, (1926) p. 61. [Syn: *Sphaeropsis gleditschiae* **Cooke** (1878)]. A *Gleditschia Triacanthos* L. földön heverő, régi terméshüvelyén, májusban, Apáthi mellett.
196. *Ha. Tamaricis* (**Holl.**) **Moesz.** MBL. (1929) p. 54. *Sphaeropsis Tamaricis* **Hollós**, Botanikai Közlem. (1928) p. 132. *Tamarix gallica* L. elhalt ágain, nov. A fölső régi temetőben és a sétányon.
197. *Hendersonia andropogonis* **Baudyš^v et Picbauer**, in Acta Soc. sc. nat. Moraviae, II, (1925) p. 159. *Hendersonia Andropogonis* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 26. *Andropogon Gryllus* L. szalmáján. Nagy-Bükk, jún.
198. *H. arundinaceae* (**Desm.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 219. *Phragmites communis* **Trin.** levélhüvelyén, júl. Kis-bükki rét.
199. *H. Campanulae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 363. *Campanula glomerata* L. var. *farinosa* **Roch.** kóróján. Éleslát, máj. Az idézett leírástól némileg eltérő a következőkben: termésháza 400—500 \approx 230—360 μ ; spórái 10—12 \approx 4.5—5 μ méretűek, cseppekkel.
200. *H. cerastophila* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 220. Var. *Cynodontis-Dactyli* **Sacc.** (ibidem, p. 221.) *Cynodon Dactylon* L. szalmáján és levelén. Petre hegy.
201. *H. culmicola* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 197. *Andropogon Gryllus* L. száraz levelein. Kis-Bükk.

202. *H. culmiseda* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 193. *Phragmites communis* **Trin.** száraz levelén. Fölső temető, márc.
203. *H. cytisicola* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 26. *Cytisus austriacus* **L.** elhalt ágacskáin. Remete, máj.
204. *H. Desmazieri* **Mont. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 223. *Platanus acerifolia* **Willd.** elhalt ágain, okt. Kis-Kajdacs.
205. *H. Fiedleri* **West, Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 202. *Cornus sanguinea* **L.** száraz ágain. Haramia kút környéke, jún.
206. *H. foliorum* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 204. *Paeonia officinalis* **L.** levelein, aug. Fölső új temető.
207. *H. Grossulariae* **Oudem. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 230. Az egres, *Ribes Grossularia* **L.** eleven ágain, főleg a tüskéken. **Tarlósi** kertjéből, jún.
208. *H. Luzulae* **Westend. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 216. Syn. *Stagonospora Luzulae* (**West.**) **Sacc.** Syll. Fung. III, p. 451. *Stagonospora Luzulae* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 133. *Luzula Forsteri* **DC.** száraz levelein, máj., száalkai erdőszél.
209. *H. pulchella* **Sacc.** Syll. Fung., II, p. 430.
 Var. *Coluteae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 27. *Colutea arborescens* **L.** elhalt ágacskáin. Remete kápolnánál, máj.
 Var. *cytisella* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 27. *Cytisus Austriacus* **L.** elhalt ágacskáin. Öcsényi Előhegy, jún.
 Var. *Helianthemí* **Hollós**, Mathem. és Természettud. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 27. *Helianthemum hirsutum* **Kern.** kóróján. Éles-hát, jún.

Var. *Lepidii* **Hollós**, in *Magy. Bot. Lapok* (1929) 1/12, p. 49. *Lepidium Draba* L. kóróján. A Kis Bükk előtt, márc.

Var. *Lini* **Hollós**, *Ann. Mus. Nat. Hungar.* (1907), p. 465. *Linum Austriacum* L. kóróján. A vám mellett, a tégláégetőknél, máj. Spórái 7—9—11 septával.

Var. *rhodotypicola* **Hollós**, in *Magy. Bot. Lapok* (1929) 1/12, p. 49. A *Rhodotypus kerrioides* S. et Z. elhalt terméskocsányán, november végén, Fácánkertben.

Var. *Stachidis* **Hollós**, *Math. és Termitt. Közlem.* XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 28. *Stachis recta* L. kóróján, a bati erdő mellett, júl.

Var. *Thymi* **Hollós**, *Math. és Termitt. Közlem.* XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 28. *Thymus Marschallianus* Willd. kóróján. Éleshát, jún.

210. *H. Rubi* (West.) **Sacc. Rabenh.**, *Krypt. — Fl.*, I, Abt. VII, p. 232. *Rubus Idaeus* L. földön heverő vesszőjén. Ref. temető.

211. *H. sarmentorum* **Westend. Sacc.** *Syll. Fung.*, III, p. 420. Forma *abietina* **Hollós**, *Mathem. és Termitt. Közlem.* XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 28. *Abies excelsa* DC. elhalt ágain. Alsó temető, dec. Forma *Ligustri* **Hollós**, *Math. és Termitt. Közlem.*, XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 29. *Ligustrum vulgare* L. száraz ágacskáin. Kis-Bükk, máj.

Forma *Pruni* **Hollós**, *Math. és Termitt. Közlem.* XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 29. *Prunus domestica* L. száraz ágain. Alsó temető, júl.

Forma *Rhodotypi* **Hollós**, in *Magy. Bot. Lapok* (1929) 1/12, p. 49. A *Rhodotypus kerrioides* S. et Z. elhalt terméskocsányján, november végén, Fácánkert.

212. *H. Taxi* **Hollós**, in *Magy. Bot. Lapok* (1929) 1/12, p. 50. *Taxus baccata* L. alig élő levelein, nov. végén. Fácánkert.

213. *H. Tecomae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl. I, Abt. VII, p. 242. *Tecoma radicans* (L.) Juss. száraz vesszőjén, szept. Kis-Kajdacs.
214. *H. Torminalis* Sacc. var. *Ariae* Briard et Har. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 238. *Sorbus scandica* (L.) Fr. élő levelein, okt. Tengelic. (Csapó-kert.)
215. *Heteropatella lacera* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 403. *Linaria vulgaris* Mill. kóróján. Tarlón a Kis-Bükk felé, ápr.
216. *Leptothyrium Thalictri* Thüm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 343. *Thalictrum aquilegifolium* L. kóróján. Sötétvölgy.
217. *L. vulgare* (Fries) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 324. *Aconitum Vulparia* Reichb. kóróján. Kis-Bükk, ápr.
218. *Macrophoma carpinicola* Delacr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 360. *Carpinus Betulus* L. levelén. Bati erdő, jún.
219. *M. (Cylindrophoma) Geranii* Hollós, Math. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 36. *Geranium sanguineum* L. kóróján. Éleshát, okt.
220. *M. Medicaginis* Hollós, Math. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 37. *Medicago falcata* L. kóróján. Remetén, júl. Ujabb vizsgálat után törlendőnek találtam. = *Leptothyrium Medicaginis* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 336.
221. *M. (Eu-Macrophoma) Mirbelii* (Fr.) Berl. et Vogl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 358. *Buxus sempervirens* L. elhalt levelein. Fölső régi- és alsó-temető, márc., ápr.
222. *M. (E.-M.) Tami* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 37. *Tamus communis* L. kóróján. Bati erdő szélén, szept.
223. *Melasmia acerina* Lév. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 371. A következő *Acer*-fajok élő

levelein: *A. campestre* L. Kis-Bükk, Sötétvölgy. *A. platanoides* L. Sötétvölgy, Gurovica. *A. Pseudoplatanus* L. Kajdacs mellett. *A. Tataricum* L. Sötétvölgy.

Júliustól kezdve, bőven szeptemberben. A megtámadott és lehullott leveleken tavasszal tömlőspórás alak, a *Rhytisma* fejlődik, melynek a *Melasmia spermogoniumos* állapota.

224. *M. punctata* Sacc. et Roum. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 371. *Acer campestre* L. élő levelein, aug. — okt. Sötétvölgy, Tengelic (Csapó kert).
225. *Microdiplodia Boyeri* (Sacc.) Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 87. *Genista tinctoria* L. száraz vesszőjén. Kis-Bükk, máj. Spórái $10-11 \approx 4-5\mu$ méretűek. A *Genista Scorpium* ágairól, Franciaországból ismeretes.
226. *M. Catalpae* Hollós, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 37. *Catalpa bignonioides* Walt. száraz ágain. Sétatér, okt.
227. *M. cercidis* Died. in Kryptfl. d. Mark Brandenburg, Pilze (1914) p. 592. *M. Cercidis* Hollós, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 37. *Cercis Siliquastrum* L. száraz ágain. Vármegyeház kertje, aug.
228. *M. cornicola* Pet. in Ann. Mycol. XIX. (1921) p. 286. *M. Corni* Hollós, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 38. *Cornus sanguinea* L. elhalt ágacskáin. Sötétvölgy, márc.
229. *M. Ligustri* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., (1926) p. 38. *Ligustrum vulgare* L. elhalt ágain. Kis-Bükk, máj.
230. *M. microsporella* (Sacc.) Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 79. *Gleditschia Triacanthos* L. földön heverő terméshüvelyén, szept. Kajdacs.

A *Gleditschia* új gazdanövény.



231. *M. Syringae* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 95. *Syringa vulgaris* L. vékony, száraz ágacskaín. Alsó-temető.
232. *Phleospora Aceris* (Lib.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 933. *Acer campestre* L. élő levelein. Sötétvölgy, júl.
A Sárvíz mentén, a bogyiszlói rév felé rengeteg az *Acer Negundo* L. A legtöbbje fertőzve van ezzel a gombával. Az *Acer Negundo* L. új gazdanövény,
233. *Phl. Capronii* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 934. A szelíd gesztenye, *Castanea vesca* Gärt. élő levelein közönséges, Kajdacson a Percel-kertben, szept.
Spórái $37-40 \approx 2.5-3\mu$, az idézett munka szerint $30-35 \approx 8\mu$ méretűek. A 8μ nyomdahiba lehet, a 3μ helyett.
234. *Phl. Eryngii* P. Magnus. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 909. *Eryngium campestre* L. száraz levelein. Remete, szept.
235. *Phl. maculans* (Bereng.) Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 935. *Morus alba* L. élő levelein közönséges, jún., júl., aug. Szedtem a várdombi-, gemenci-, tolnai-úton, az Öcsényi Előhegyen, Kis-Bükk szélén, Bogyiszlón. *Morus rubra* L. élő levelein, az alsó-temető udvarán, aug.
236. *Phl. Oxyacanthae* (Kunze et Schmidt) Wallr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 935. *Crataegus monogyna* Jacqu. élő levelein. Sötétvölgy, júl.
237. *Phl. Sydowiana* Allescher. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 934. *Clematis Vitalba* L. levelein, szept., nov. Éleshát, Sutyu kapu mellett.
238. *Phl. ulmicola* (Biv. Bern.) Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 936. A következő *Ulmus*-fajok levelein: *U. campestris* L. Tolnán a Duna parton. *U. glabra* Mill. Sötétvölgy, Kisbükki rét széle, Kajdacs, Apáthi. *U. scabra* Mill.

- f. *major pendula* **Dipp.** Alsó temető, Kajdacs, Tengelic. Júliustól októberig.
239. *Phlyctaena Magnusiana* (Allesch.) **Bresad. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 938. A piacon árult zeller, *Apium graveolens* L. levelein gyakori, szept., okt. Okraszínű kerek foltokat okoz. Házi kertekben a magnak ültetett zeller levelein, már ápr. vége felé, főleg máj., júniusban.
240. *Phl. vagabunda* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 940. *Tanacetum vulgare* L. kóróján, márc. Öcsény.
241. *Phoma Achillea* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 261. *Achillea Millefolium* L. kóróján. Szálkai erdő mellett, a Kis-Bükk előtt, júl.
242. *Ph. alliicola* **Sacc. et Roum. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 333. *Allium flavum* L. kóróján. Éleshát.
243. *Ph. artemisiaecola* **Hollós**, Mathem. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 40. *Artemisia vulgaris* L. kóróján. Éleshát, máj.
Var. *minor* **Hollós**, az előbbivel.
244. *Ph. Asparagi* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 333. *Asparagus officinalis* L. kóróján. Éleshát.
245. *Ph. astragalicola* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 337. *Astragalus Onobrychis* L. kóróján, jún. Öcsényi hegy.
246. *Ph. baccicola* **Rich. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 251. *Symphoricarpus racemosus* **Michx.** megbarnuló boggyóján, nov. A felső régi és új temető, reform. és alsó temető.
Spórái 2—, néha 3—4 cseppel, 7·5—8·5 \approx 2·5—3 μ méretűek.
247. *Ph. berberidicola* **Vestergr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 789. *Berberis vulgaris* L. élő ágain. Vármegyház kertje, febr. Svédországból, Upsala mellől van leírva.

248. *Ph. canadensis* **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 291. *Erygeron canadensis* L. kóróján, Éleshát, máj.
A leírás szerint termésháza 40—60 μ átm.; spórái 3—5 \approx 0·5—1 μ méretűek, 2 cseppel. Példányaimban a termésház 60—100 μ átm.; spórái 5—6 \approx 2·5 μ méretűek, 1—2—3 cseppel.
249. *Ph. Chondrillae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 337. *Chondrilla juncea* L. kóróján, okt. Kopaszhegy.
250. *Ph. Cichorii* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 281. *Cichorium Intybus* L. kóróján, márc., máj. A Kis-Bükk felé, Öcsény mellett a vasútállomásnál.
251. *Ph. complanata* (**Tode**) **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 266. *Rhinanthus minor* **Ehrh.** kóróján. Sötét völgyi rét, júl.
252. *Ph. Coluteae* **Sacc. et Roumg. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 192. *Colutea arborescens* L. elhalt ágain. Éleshát, jún.
253. *Ph. Corni* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 201. *Cornus sanguinea* L. száraz ágacskáin, jún. Haramia-kút környéke.
254. *Ph. endorhodia* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 278. *Centaurea spinulosa* **Roch.** kóróján. Éleshát, jún.
255. *Ph. equiseticola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 41. *Equisetum arvense* L. kóróján. Kis-bükki rét, szept.
256. *Ph. exserta* **Thüm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 306. *Melandrium album* (**Mill.**) **Garcke** kóróján, máj. Öcsény felé. Spórái 8—10 \approx 2·5—3 μ méretűek.
257. *Ph. herbarum* **West. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 329. *Salvia pratensis* L. kóróján. Éleshát, jún.

258. *Ph. Hibisci* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV., k. 1. sz. (1926) p. 41. *Hibiscus syriacus* L. terméstkáján. Fölső új temető, jún.
259. *Ph. Hyperici* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 298. *Hypericum perforatum* L. kóróján, máj. Éleshát.
260. *Ph. hysterella* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 254. *Taxus baccata* L. elhalt, de még le nem hullott levelein, nov. Fácánkert.
261. *Ph. japonica* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 218. *Kerria japonica* DC. száraz ágacskáin. Alsó temető, ápr., máj.
262. *Ph. Jurineae* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 41. *Jurinea mollis* Reichb. kóróján. Éleshát, aug.
263. *Ph. Kalkhoffii* Bub. in Ann. Mycol. XIV. (1916) p. 149. *Phoma Vincae* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 44. *Vinca herbacea* W. K. száraz vesszőcskéjén. Éleshát, május.
264. *Ph. Koelreuteriae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 218. *Koelreuteria paniculata* Laxm. száraz ágacskáin. Sétatér, júl., nov.
265. *Ph. Koelreuteriana* Hollós, Bot. Közlem. (1928) p. 131. *Koelreuteria paniculata* Laxm. magván, márc., nov. Sétatér.
266. *Ph. leguminum* West. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 187. *Cercis Siliquastrum* L. száraz termés hüvelyén. Fölső új temető, jún.
267. *Ph. Lini* Pass. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 302. *Linum tenuifolium* L. kóróján. Éleshát, június.

Mivel ennek az Észak-Itáliából leírt gombácskának méretei nincsenek adva, azokat itt jegyzem fel a szekszárdi anyag után: termésháza 250—300 μ átm., spórácskái 8—10 \times 2—2.5 μ méretűek, két cseppel.

268. *Ph. lirella* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 328. *Vinea minor* L. kóróján. Alsó temető.
269. *Ph. lirelliformis* **Sacc. var. Viburni Opuli Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 257. *Viburnum Opulus* L. száraz ágain. A Haramia kút felé, máj.
270. *Ph. Lycii* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 222. *Lycium barbarum* L. elhalt vesszőjén, nov. Az alsó temető mellett.
271. *Ph. Marrubii* (**Dur. et Mont.**) **Sacc. Syll. Fung.**, III, p. 129. *Marrubium vulgare* L. kóróján, ápr. Utcán.
272. *Ph. obtusa* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl, I, Abt. VI, p. 286. *Daucus Carota* L. kóróján. Alsó temető.
273. *Ph. Ophites* **Sacc. Rabenh.**, Krypt — Fl., I. Abt. VI, p. 216. *Hibiscus Syriacus* L. termésének külső csésze levelén, nov. Fölső új temető.
274. *Ph. Orobi* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 42. *Orobis vernus* L. száraz terméshüvelyén, okt. Bati erdő.
275. *Ph. phaseolina* **Pass. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 313. *Phaseolus vulgaris* L. termés-hüvelyén, aug. Kis-bükk felé.
276. *Ph. philadelphicola* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 42. *Philadelphus inodorus* L. elhalt ágacskáin, aug. Fölső új temető.
277. *Ph. polystoma* **F. Tassi. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 822. *Reseda lutea* L. kóróján. Út mentén a Kis-Bükk felé.
278. *Ph. pterophila* (**Nitschke**) **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 213. *Fraxinus Ornus* L. földön heverő termésén, máj. Kajdacs.
279. *Ph. Rhodotypi* **P. Henn. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 823. *Rhodotypus kerrioides* **S. et Z.** elhalt ágain, nov. Fácánkert.

280. *Ph. rudis* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 203. *Cytisus Laburnum* L. száraz ágain, szept. Kis-Kajdacs.
281. *Ph. Salviae* Brun. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 318. *Salvia officinalis* L. kóróján, máj. Fölső új temető.
282. *Ph. Santolinae* Hollós, in Magy. Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 50. *Santolina Chamaecyparissus* L. kóróján, az alsó temetőben, júl.
Var. *minor* Hollós, ibidem. A *Santolina Chamaecyparissus* L. kóróján, az alsó temetőben, július.
283. *Ph. Solidaginis* Cooke. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 323. *Solidago serotina* Ait. kóróján. Fölső régi temető.
284. *Ph. Staticis* F. Tassi. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 828. *Statice incana rosea* hort. kóróján, szept. Klemm R. kertészetében.
285. *Ph. stictica* B. et Br. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 183. *Buxus sempervirens* L. száraz ágacskáin, dec. Fölső régi temető.
286. *Ph. Tatula* Kalchbr. et Cooke, forma *Stramonii* Pass. et P. Brun. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 799. *Datura Stramonium* L. kóróján, máj. Éleshát.
Termésháza 170—200 μ átm. Spórái változó nagyságuk, 5—10 \times 2·5—4 μ méretűek.
287. *Ph. thalictrina* Sacc. et Malbr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 324. *Thalictrum aquilegifolium* L. kóróján. Bati erdő.
288. *Ph. thalicticola* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 42. *Thalictrum collinum* Wallr. kóróján, júliusban. Bati erdő mellett.
289. *Ph. Tragopogonis* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 43. *Tragopogon major* Jacqu. kóróján. Alsó temető, ápr.

290. *Ph. Tulipae* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 43. *Tulipa Gesneriana* L. földön heverő virágkocsányján. **Klemm R.** kertészetében, dec.
291. *Ph. Verbenae* **F. Tassi. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 831. *Verbena officinalis* L. kóróján. Sötétvölgyben, a vadászház mellett.
292. *Ph. vincaecola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 44. *Vinca major* L. száraz vesszőjén, Temető, aug.
293. *Ph. vulgaris* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 282. *Clematis Vitalba* L. száraz ágacskáin.
294. *Ph. Zopfiana* **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 309. *Ononis spinosa* L. kóróján. Petre-hegy.
295. *Phyllosticta ajugaecola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 44. *Ajuga reptans* L. élő levelein. Gurovica, aug.
296. *Ph. ambigua* **Scalia**. Sul seccume del Frassino da Manna, Catania (1909) p. 10. *Fraxinus monophylla* **Desf.** élő levelein, október elején. Tengelic (**Csapó-kert.**)
297. *Ph. Anagallidis* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 45. *Anagallis arvensis* L. élő levelén. Kis-Bükk előtt, ugaron, ápr.
298. *Ph. Anthyllidis* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 45. *Anthyllis polyphylla* **Kit.** elhalt levelein. Szálkai erdő mellett, nov.
299. *Ph. argyrea* **Speg. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 39. *Elaeagnus angustifolius* L. hervadó levelén, szept. Kajdacs (**Stankovanszky-kert.**)
300. *Ph. Aucupariae* **Thum. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 88. *Sorbus Aucuparia* L. élő levelein, szept. Kajdacs (**Percel-kert.**) *Sorbus scandica* (L.) **Fr.** (*S. intermedia* **Pers.**) élő levelein, okt., Tengelic (**Csapó-kert.**)

301. *Ph. Auerswaldii* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 25. *Buxus sempervirens* L. élő levelein, ápr., okt. Fölső régi temető, Tengelic (Csapó-kert).
302. *Ph. balsaminae* Voglino, in Atti B. Acc.Sc.Torino, XLIII, (1907—1908) p. 93. *Balsamina feminea* Gärtn. élő levelein, okt. Tengelic (Csapó-kert).
303. *Ph. Bellidis* Hollós, Math. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 45. *Bellis perennis* L. élő levelein. Klemm R. kertészetében, dec.
304. *Ph. berberidis* Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 23. *Berberis vulgaris* L. élő levelén, szept. Kajdacs (Stankovanszky-kert), Nagydorogh (Gr. Széchenyi D.-kert).
305. *Ph. Betonicae* Brun. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 106. *Betonica officinalis* L. levelein, Óriáshegy, Nagy-bükk, júl., okt.
306. *Ph. bupleuricola* Hollós, Magy. Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 51. *Bupleurum rotundifolium* L. élő levelein, június közepén az Élesháton.
307. *Ph. calycanthicola* Hollós, in Magy. Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 51. *Calycanthus floridus* L. élő levelein, okt. Tengelic (Csapó-kert).
308. *Ph. Cannabis* (Kirchner) Speg. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 100. Vad kender, *Cannabis sativa* L. levelein. Mözs, júl.
Terméstokja okraszínű, sejtes, 100—120 μ átm.; spórái hyalinok, 5 \approx 2·5 méretűek.
309. *Ph. Cathartici* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 78. *Rhamnus Cathartica* L. levelein, nov. Alsó temető.
310. *Ph. cerastophila* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 164. *Setaria viridis* (L.) R. Br. levelein, dec. Alsó temető.
311. *Ph. cruenta* Kickx. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 161. *Polygonatum multiflorum* All. levelein. Bükk, Sötétvölgy, jún.—október.

312. *Ph. Cucubali* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 45. *Cucubalus bacciferus* **L.** elhalt levelein. Bati erdő szélén, októberben.
313. *Ph. cydoniicola* **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 36. *Cydonia japonica* **Pers.** élő levelein, szept., okt. Nagydorogh, Kajdacs.
314. *Ph. Cyperi* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 46. *Cyperus flavescens* **L.** száraz levelein. A vám erdőske mellett, szept., okt.
315. *Ph. cytisella* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 36. *Cytisus nigricans* **L.** élő levelein. Sötétvölgy, szálkai erdőszél, júl., aug.
316. *Ph. Diedickei* **Bub. et Syd.** in Ann. Mycol. XIII. (1915) p. 7. *Fraxinus aurea* **Willd.** élő levelein, okt. Tengelic. (Csapó-kert.)
317. *Ph. destruens* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 30. *Celtis occidentalis* **L.** élő levelein, okt. Tengelic. A sarjhajtásoknak meg a magról kelt apró fácskáknak alsó leveleit támadja meg.
318. *Ph. discosioides* (**Sacc.**) **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 42. *Fagus silvatica* **L.** élő levelein. Sötétvölgy, jún.
319. *Ph. Dulcamarae* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 148. *Solanum Dulcamara* **L.** levelein. Tolnán a Dunaparton, júl.
Termésháza a leírás szerint 80—90 μ átm., de példányaimon 130—150 μ -nek találtam.
320. *Ph. Evonymi* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 40. *Evonymus europaeus* **L.** élő levelein. A Kis-bükki rét szélén, a felső régi temetőben, jún., aug.
321. *Ph. Gageae* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 131. *Gagea stenopetala* **Reichb.** élő levelén, ápr. Kis-Bükk.

322. *Ph. Gleditschiae* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 46. *Gleditschia Triacanthos* L. élő levelein. Szőlősövényen, Tolnán, júl.
323. *Ph. Grossulariae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 82. *Ribes Grossularia* L. élő levelein, szept. Nagydorogh.
324. *Ph. hedericola* Dur. et Mont. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 45. *Hedera Helix* L. élő levelein. Alsó temető.
325. *Ph. Jacobaea* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 147 *Senecio erraticus* Bert. alsó levelein, Sötétvölgy, júl.
A *Senecio Jacobaea* L. leveléről, Észak-Olaszországból van leírva. A jellemzés szerint spórái cseppnélküliek. $5 \approx 2\mu$ méretűek. A szekszárdi anyag spórái két cseppel bírnak, $5-6 \approx 1.5-2\mu$ méretűek. Termésháza 130—150 μ átm.
326. *Ph. lacerans* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 94. *Ulmus glabra* Mill. élő levelein, a bogyzislói rév felé, aug.
327. *Ph. lappae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 128. *Lappa minor* DC. levelein, máj. A Haramia kút felé.
328. *Ph. lenticularis* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 33. *Citrus medica* L. élő levelein, okt. Kis-Kajdacs (Percel-kert).
329. *Ph. Ligustri* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 52. *Ligustrum vulgare* L. élő levelein. Sötétvölgy, jún., nov.
330. *Ph. Linosyris* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 47. *Linosyris vulgaris* DC. élő levelein. Éleshát, okt.
331. *Ph. Mahoniae* Sacc. et Speg. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 57. *Mahonia aquifolium* Nutt. élő levelein. Varga J. kertészete, aug.

332. *Ph. mahoniaecola* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 57. *Mahonia aquifolium* Nutt. élő levelein, szept. Nagydorogh (Gr. Széchenyi D. kert).
333. *Ph. Muscari* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926), p. 47. *Muscari comosum* Mill. elhalt levelein. Óriáshegy, aug.
334. *Ph. Negundinis* Sacc, et Speg. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 17. *Acer Negundo* L. élő levelein, főleg a sarjhajtásokon. Mutschenbacher kert, Fácánkert, szept., okt.
335. *Ph. Opuli* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 95. *Viburnum Opulus* L. élő levelein. Sötétvölgy, jún., júl., szept.
336. *Ph. Paulowniae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 62. *Paulownia tomentosa* Thunbg. élő levelein, okt. Kis-Kajdacs (Percel-kert.)
337. *Ph. paviaeicola* Brunaud. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 63. *Pavia flava* DC. levelein, okt. Kajdacs (Percel-kert.)
338. *Ph. periplocae* (Brun.) Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 63. *Periploca graeca* L. élő levelein, okt. Fácánkert.
339. *Ph. Petasitidis* Ell. et Ev. Forma *Petasitidis officinalis* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 136. *Petasites officinalis* Mnch. élő levelein, szept., okt. Sötétvölgy.
340. *Ph. Physaleos* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 138. Szekszárdon a felső régi temetőben október, november hónapokban, a *Physalis Alkekengi* L. érett termésének csészéjén találtam. Spórái egyeznek a gazdanövény leveléről leirt gomba spóráival, de termésháza egészen eltérő, mert nem rozsdaszínű, 80 μ átmérőjű, hanem fekete, 160—200 μ átmérővel bír. Nagy-Kajdacson a Déli-major mellett is megtaláltam, novemberben.

341. *Ph. pirina* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 65. Elvadult almafa, *Pirus Malus* L. élő levelein, szept. Sötétvölgy.
342. *Ph. Plantaginis* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 139. *Plantago media* L. levelein. Éleshát, okt.
343. *Ph. Polygoni* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 47. *Polygonum dumetorum* L. élő levelein. A Vám mellett, a Sár-víznél, aug.
344. *Ph. Pruni-Avium* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 70. *Cerasophora dulcis* Fl. Wetts. élő levelein, aug., szept., okt. Fölső régi és alsó-temető, Tengelic (Csapó-kert).
345. *Ph. prunicola* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 70. *Cerasophora acida* Fl. Wetts. élő levelein, nov. Fölső régi temető.
346. *Ph. Quercus rubrae* WR. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 76. *Quercus rubra* L. levelein, szept. Nagydorogh (Széchenyi-kert).
347. *Ph. rhamnicola* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 77. *Rhamnus cathartica* L. levelein, a reform. temető szélén, a Sárvíz mentén, nov.
348. *Ph. rhamnigena* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 77. *Rhamnus cathartica* L. levelein, szept., nov. A református temető és az alsó temető szélén.
349. *Ph. Rhodotypi* Hollós, in. Magyar Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 51. *Rhodotypus kerrioides* S. et Z. élő levelein, november elején. Fácán-kert.
350. *Ph. Ribis-aurei* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 47. *Ribes aureum* Pursh. élő levelein. Szőlősövényen, Tolnán, júl.
351. *Ph. Robiniae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 83. *Robinia Pseudacacia* L. hervadó levelein. A fölső új temető mellett, aug.
Termésháza 50—55 μ átm.

352. *Ph. Rosarum* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 84. A kertí rózsza *Rosa sp. cult.* levelein feketés-vérvörös szegélyű, közepén fehéres, kerek foltokat okoz, szept.—nov. Fölső régi és új temető, Nagydorogh (Gr. **Széchenyi**-kert).
353. *Ph. ruscicola* **Dur. et Mont. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 163. *Ruscus Hypoglossum* L. cladodiumán és levelén, máj. Kis-Kajdacs.
354. *Ph. Salviae* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 48. *Salvia glutinosa* L. élő levelein. Kis-bükk-erdő szélén, okt.
355. *Ph. Scrophulariae* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 146. *Scrophularia nodosa* L. levelén. Sötétvölgy, jún.
356. *Ph. Sedi* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 48. *Sedum acre* L. elhalt levelein. Sötétvölgyi rét, jún.
357. *Ph. spermoides* **Peck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 98. *Vitis riparia* levelein, október. A Bükk felé.
358. *Ph. Siliquastri* **Sacc. et Speg. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 30. A *Cercis Siliquastrum* L. száraz terméshüvelyén. Fölső új temető, jún. A gazdanövény leveléről van leírva. Spórái ellipsoidok, két nagy olajcseppel, $6-8 \approx 3-4\mu$ méretűek és így nem egyeznek a *Phoma leguminum* West. spóráival, melyek csepp nélküliek, $5 \approx 2.5\mu$ méretűek és szintén a *Cercis Siliquastrum* termés-hüvelyéről vannak leírva.
359. *Ph. sycophila* **Thüm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 43. Fácánkertben gyakori a fügefá *Ficus Carica* L. levelein, októberben.
360. *Ph. Symphoricarpi* **Westend. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 90. *Symphoricarpus racemosus* **Mich.** élő levelén, júl., nov. A fölső régi- és alsó-temetőben.

361. *Ph. Syringae* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 90. *Syringa vulgaris* L. levelein nem ritka, júl.—októb. Az alsó temetőben, udvarokban, a belaci határban út mentén, Nagydo-roghon, Kajdacson, kertekben.
362. *Ph. Tami* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 165. *Tamus communis* L. élő levelein. Sötétvölgy, szept.
363. *Ph. Tassiana* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 757. *Broussonetia papyrifera* Vent. élő levelein. Fölső új temető, augusztus. Nagyon ritka. Az Olaszországból leirt gomba, a jellemzés sze-rint, $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ mm. átmérőjű termésházzal bír. A szekszárdi példányok termésházát 65—105 μ átmé-rőjűnek találtam. Spórái 6—8 \approx 3—4 μ méretűek.
364. *Ph. Tatarici* Hollós, Bot. Közlem. (1928) p. 131. *Acer Tataricum* L. élő levelén, szept. Sötétvölgy.
365. *Ph. ulmicola* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 92. *Ulmus montana* Smith levelén, júl. Gemenczi erdő.
366. *Ph. Violae* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 155. *Viola odorata* L. levelén, júl. Fölső régi temető.
f. *violae-tricoloris* Sacc., in Syll. Fung., III, p. 38. var. *Violae-tricoloris* Hollós, Bot. Közlem. (1928) p. 132. *Viola tricolor* L. élő levelein, ápr., kertben.
367. *Piggotia astroidea* Berk. et Br. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 345. *Ulmus glabra* Mill. élő levelein, szept., okt. Gurovica, Kis-Bükk. A megtámadott és lehullott leveleken tavasszal, márc., ápr.-ban fejlődik ki a tömlőspórás forma, a *Dothidella Ulmi* (Duv.) Wint.
368. *Placosphaeria Onobrychidis* (DC.) Sacc. Ra-benh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 542. Var. *exapendiculata* Brunaud. A baltacim, *Onobry-chis sativa* Lam. levelein, jún. Éleshát.

369. *Polystigmia rubra* (Desm.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 315. *Prunus domestica* L., szilvafa levelein, szőlőkben, udvarokban, temetőkben közönséges, júliustól kezdve. Ha májusban gyakoriak az esőzések, úgy e gomba nagyobb mértékben lepi meg a leveleket, melyeknek mindkét lapján kisebb-nagyobb, élénk piros, fénylő foltok alakjában jelentkezik. Az elhalt, lehullott leveleken, a piros foltok helyén, tavasszal (ápr.—jún.) fejlődik a gomba tömlőspórás alakja, a *Polystigma rubra*, melynek spórái fertőzik a fiatal leveleket s azokon a vörös foltokat okozzák. Ezért célszerű a lehullott leveleket ősszel összeszedni és elégetni. Ha a gomba nagy mértékben szokott fellépni, hasznos a leveleket bordói lével permetezni. Az első permetezés 2%-os oldattal kora tavasszal, a második 1%-os oldattal rügyfakadáskor, a harmadik 1/2%-os oldattal virágzás után történhetik.
370. *Pyrenochaeta Tanacetii* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 49. *Tanacetum vulgare* L. kóróján. A Sárvíz mellett, máj.
371. *Rhabdospora anthericicola* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 52. *Anthericum ramosum* Mill. kóróján. Éleslát, november.
372. *Rh. Aquilegiae* Hollós, Bot. Közlem. (1928) p. 132. *Aquilegia vulgaris* L. kóróján, máj. Sötét-völgy.
373. *Rh. Betonicae* Sacc. et Briard. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 891. *Betonica officinalis* L. kóróján. Nagybükk, máj.
A szekszárdi anyag termésháza 100—135 μ átm., spórái 17—28 \approx 1—1.5 μ méretűek.
374. *Rh. Bresadolae* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 891. *Peucedanum Cervaria* (L.) Cuss. kóróján. Út mentén a Kis-Bükk felé.

375. *Rh. Convolvuli* **Hollós**, Math. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 52. *Convolvulus arvensis* L. kóróján. Éleshát, máj.
376. *Rh. Gymnadeniae* **Hollós**, Math. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 52. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. kóróján. Nagy-Bükk, ápr., jún.
377. *Rh. Intybi* (Passer.) **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 897. *Cichorium Intybus* L. kóróján. Út mentén a Bükk felé, az Élesháton, Öcsénynél, márc., ápr., máj.
378. *Rh. Junci* (Desm.) **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 910. *Juncus effusus* L. szalmáján. Sötétvölgy, ápr.
379. *Rh. Linariae* **Hollós**, Math. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 53. *Linaria vulgaris* Mill. kóróján. Alsó temető, ápr.
380. *Rh. nigrificans* **Bub.** in Ann. Mycol. XIII. (1915) p. 32. *Phlyctaena Alismatis* **Hollós**, Math. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 39. *Alisma Plantago* L. kóróján. Vám-erdőske mellett, okt.
381. *Rh. pleosporoides* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 895. *Solidago Virga aurea* L. kóróján. Éleshát.
382. *Rh. Polygalae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 351. *Polygala comosa* Schk. kóróján. Óriáshegy, máj.
383. *Rh. Rhinanthi* (Fries) **Oudem. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 919. *Rhinanthus minor* Ehrh. kóróján. Sötétvölgyi rét, júl.
384. *Rh. simplex* (Sacc.) **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 913. *Melica nutans* L. szalmáján. Sötétvölgy.
385. *Rh. Tami* **Hollós**, Math. és Termtt. Közlem., k. 1. sz. (1926) p. 53. *Tamus communis* L. kóróján. Sötétvölgyi erdő szélén, szept.

386. *Rh. thalictricola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 53. *Thalictrum collinum* **Wallr.** kóróján. Bati erdő mellett, júl.
387. *Rh. vincaecola* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 463. *Vinca herbacea* **W. K.** kóróján. Éleshát, máj. *Vinca minor* **L.** kóróján. Alsó temető, jún.
388. *Rhynchophorus Clematidis* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 54. *Clematis Vitalba* **L.** földön heverő vesszőjén, jún. első felében. Nagy-Bükk.
389. *Sclerophomella abnormis* **Pet.** Ann. Myc. XXI (1923) p. 213. *Phoma genistaecola* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 131. *Genista tinctoria* **L.** elhalt ágain, máj. Kis-Bükk.
390. *Sele. chondrillina* **Pet.**, in Ann. Mycol. XXII (1924) p. 36. *Phoma chondrillaecola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 40. *Chondrilla juncea* **L.** kóróján. A Kis-Bükk előtt, júl.
391. *Septoria Agropyri* **Ell. et Ev. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 726. *Agropyron repens* (**L.**) **P. B.** levelein. Alsó temető, szept.
392. *S. ajugae* **Ranoj**, in Ann. Mycol. XII, (1914) p. 408. *S. Ajugae* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 55. *Ajuga Larmanni* **Benth.** fonnyadt levelein. Éleshát, jún.
393. *S. ampelina* **B. et C. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 878. *Vitis vinifera* **L.** földön heverő levelein, okt. Czinka.
394. *S. anthyllidis* **Sacc.** (1884) Syll. Fung. X, p. 361. *S. Anthyllidis* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 55. *Anthyllis polyphylla* **Kit.** elhalt, mult évi levelein, május végén. Gurovica felé.
395. *S. Antirrhini* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 731. *Antirrhinum majus* **L.** élő leve-

- lein. Vármegyeház kertje, fölső új és régi temető. Júliustól—decemberig.
396. *S. Aesculi* (Libert) Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 725. *Aesculus Hippocastanum* L. élő levelein. Alsó temető, aug. A lehullott termésből kikelt apró fácskáknak minden levele tele van ezzel a gombával.
397. *S. Ari* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 734. *Arum maculatum* L. fonnyadó levelein közönséges. Kis-Bükk, Sötétvölgy, máj.
398. *S. arundinacea* Sacc. Var. *major* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 827. *Phragmites communis* Trin. száraz levelein. Felső temető, március.
399. *S. Asari* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 736. *Asarum europaeum* L. mult évi levelein. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Belaci erdő, márc., április.
400. *S. asaricola* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 736. *Asarum europaeum* L. mult évi, zöld levelein, belaczi erdő, ápr.
401. *S. Asperulae* Bäuml. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 736. *Asperula odorata* L. levelein. Kis-Bükk, aug.
402. *S. Astragali* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 737. *Atragalus glycyphyllos* L. levelein. Óriáshegy, Gulyásvölgy, jún., júl.
A szekszárdi gombácska termésháza 75—100 μ átm.; spórái 3—5 rekeszfallal osztottak, 60—90 \approx 2—2.5 μ méretűek.
A leírás szerint a tőalak spórái 9—10 rekeszfallal osztottak 120 \approx 3 μ méretűek. A forma *san-tonensis* Brun. spórái 3—5 rekeszfallal bírnak, 35—55 \approx 2.5—3 μ méretűek.
403. *S. Avenae* B. Frank. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 738. *Avena sativa* L. elhalt levelein. A Sötétvölgy felé, aug.

404. *S. Bellidis* Desm. et Rob. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 740. *Bellis perennis* L. f. *ligulosa* félig élő levelein, máj. Fölső új temető.
405. *S. Bidentis* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 742. *Bidens tripartitus* L. alsó, élő levelein gyakori, aug., szept. Az alsó temető mellett, a Kis-bükki réten.
406. *S. bupleuricola* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 746. *Bupleurum rotundifolium* L. száraz levelén, jún. Éleshát.
407. *S. Brunellae* Ell. et Harkn. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 744. *Brunella vulgaris* L. élő levelein. Gurovica, szálkai erdő, jún.
408. *S. caraganae* P. Henn. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. (1902) Bd. XII, p. 15. *Caragana frutescens* DC. alig élő levelein, szept. elején. Apáthi.
409. *S. Caricis* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 750. *Carex praecox* Schreb. levelein a Bükk felé, ápr.
410. *S. Carlinae* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 56. *Carlina vulgaris* L. var. *intermedia* Schur alsó, elszáradt levelein, aug. Nagy-Bükk.
411. *S. Cerasi* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 838. *Prunus Cerasus* L. levelein. Alsó temető, nov.
412. *S. Cerastii* Rob. et Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 754. *Cerastium brachypetalum* Desp. apró levelein. Bükk felé, ápr.
413. *S. Cercidis* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 754. *Cercis Siliquastrum* L. élő levelein, szept., okt., nov. Urasági kertekben: Kis-Kajdacs, Nagy-Kajdacs, Nagydorogh, Fácánkert.
Termésháza 130μ átm.; spórái $25-45 \approx 2.5-3\mu$ méretűek, egysejtűek, de 2—3 rekeszfalalak is.
414. *S. Chelidonii* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 756. *Chelidonium majus* L. alsó, félig

- élő levelein közönséges, ápr., máj., jún. A Séd patak mentén, a Kis-Bükk szélén, Sárosalja erdőben, a Kutyatanya és Bogyiszló körül.
415. *S. Chenopodii* West. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 756. *Chenopodium rubrum* L. élő levelein, utcákon, jún.
416. *S. chrysanthemella* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 804. *Chrysanthemum indicum* DC. élő levelein, decemb. Klemm R. kertészetében a következő változatokon: *Couillard*, *purpurine*, *Souv. de Wilhelm*.
417. *S. Cirsii* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 758. *Cirsium arvense* Scop. élő levelein, jún. A Sárvíz töltésen a vám felé, a Kis-Bükk mellett parlag földön.
418. *S. Convolvuli* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 764. *Convolvulus arvensis* L. élő levelein, szőlő út mellett, a bati erdőnél, a Sárvíz mentén, a temetőben, június, júl. *Convolvulus sepium* L. élő levelein. Borrévok, Kis-bükki rét, június, július, aug.
419. *S. Cornicola* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 766. *Cornus sanguinea* L. levelein közönséges, június—szept. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Haramia kút környéke, Nagy-Kajdacs.
420. *S. cotini* C. Mass. Novit. Fl. Myc. ver. (1902) p. 69. *Rhus Cotinus* L. élő levelein, szept. elején, Kajdacson a Stankovanszky kertben.
421. *S. Crataegi* Kickx, Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 767. *Crataegus monogyna* Jacqu. levelein, aug., szept. Bati erdő széle, Nagydorogh. Termésháza 100—130 μ átm.; spórái 50—70 \times 1·5—2·5 μ méretűek, olajcseppekkel, vagy 5—7 rekeszfallal.
422. *S. Cyani* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 462. *Centaurea Cyanus* L. alsó levelein. Az Élesháton, Bödön túl, vetés szélén, jún.

423. *S. Cytisi* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 770. *Cytisus Laburnum* L. élő levelein, szept., okt. Urasági kertekben : Kis-Kajdacs, Tengelic, Fácánkert.
424. *S. Delphinii* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 56. *Delphinium Consolida* L. legalsó levelein, jún. elején. Fölső új temető.
425. *S. Delphinella* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 771. *Delphinium Consolida* L. fonyyadó levelein, jún. Fölső új temető.
426. *S. Dianthi* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 772. A következő *Dianthus*-fajok élő levelein : *D. Armeria* L. szálkai erdőszél, jún. *D. barbatus* L. Alsó temető, aug. *D. Caryophyllus* L. **Klemm R.** kertészete, december.
427. *S. Dictamni* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 774. *Dictamnus Frarinella* **Pers.** levelein. Óriáshegy, Nagy-bükk, aug.
428. *S. dubia* **Sacc. et Sydow. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 841. *Quercus Robur* L. élő levelein. Szálkai erdő, jún.
429. *S. Endiviae* **Thüm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 758. *Cichorium Intybus* L. élő levelein, az alsó temetőben, szept. Pycnidiuma 65—80 μ átm., spórácskái 25—30 \times 1 μ .
A *Cichorium Endivia* L. leveléről Görz mellől ismeretes. A *Cichorium Intybus* L. új gazdanövény.
430. *S. Epigeos* **Thüm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 747. *Calamagrostis Epigeios* (L.) **Roth** levelén. Fölső új temető.
431. *S. Erythraea* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 57. *Erythraea pulchella* (Sw.) **Druce** fonnyadt levelein, szept. A vámerdőcske mellett.

432. *S. Eupatorii* Rob. et Desm. Rabenh., Krypt. Fl., I, Abt. VI, p. 779. *Eupatorium cannabinum* L. levelein, a Haramia kút mellett, szept., okt.
433. *S. euphorbiaecola* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1910) p. 5. *Euphorbia virgata* W. K. levelein, júl. Gemenci-út.

434. *S. exotica* Speg. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 873. A következő *Veronica*-fajok élő levelein: *V. arvensis* L., máj. Fölső új temetőben. Terméstokja $60-75\mu$ átm., spórái $25-35 \approx 1\mu$. *V. Chamaedrys* L., máj. Éleshát. Terméstokja $65-100\mu$ átm., spórái $20-25 \approx 1\mu$. *V. spicata* L., aug. Éleshát. Terméstokja $60-70\mu$ átm., spórái $22-38 \approx 1-1.5\mu$. Mindahárom *Veronica*-faj új gazdanövény.

Az idézett munka szerint a németországi példányok terméstokja $80-90\mu$ átmérőjű, spórái $20-35 \approx 1\mu$ méretűek.

435. *S. Ficariae* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 782. *Ficaria ranunculoides* Moench levelein. Kis-Bükk, szálkai erdőszél, máj.
436. *S. fulvescens* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 802. *Lathyrus megalanthus* Steudel (*L. latifolius* Auct.) levelein és terméshüvelyén is. Nagy-Bükk, június, aug.

Termésháza $100-130\mu$ átm., eleinte világos okraszínű, végre fekete; spórái hengeresek, végeiken lekerekítettek, kissé meggömbültek, egysejtűek vagy homályosan 3 rekeszfallal osztottak, $30-55 \approx 2-2.5\mu$ méretűek.

A *Lathyrus megalanthus*-hoz nagyon közel rokon *L. silvester* L. leveléről Olaszországból két *Septoria*-faj van leírva. 1. *S. fulvescens* Sacc. (Syll. Fung., III, p. 510.) Spórái $50-60 \approx 3\mu$ méretűek, 3—5 rekeszfallal osztottak. 2. *S. silvestris* Passer. (Sacc., Syll. Fung., III, p. 510) spórái $30-50 \approx 3\mu$ méretűek, egysejtűek.

Lehetséges, hogy a két név alatt különböző érettségi állapotban levő, egy-ugyanazon faj lappang.

437. *S. Galeopsidis* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 785. A következő *Galeopsis*-fajok élő levelein: *G. canescens* Schult. Kis-Bükk felé, aug. *G. speciosa* Mill. Sötétvölgy, aug., szept.
438. *S. Gei* Rob. et Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 788. *Geum urbanum* L. levelein, júl. Mult évi, kitelelt leveleken is, márciusban a Kis-Bükkben.
439. *S. Graminum* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 789. *Melica citiata* L. subsp. *Transsilvanica* Schur levelein.
440. *S. Hederæ* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 790. *Hedera Helix* L. levelein gyakori. Sötétvölgy, Szálkai erdő.
441. *S. Hepaticæ* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 792. *Hepatica triloba* Chaix. levelein, Kis-Bükk, Sötétvölgy, március, április, aug.
442. *S. Hibisci* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 792. *Hibiscus Syriacus* L. termésének külső csésze-levelein nem ritka, novemberben a fölső új temetőben.

A leírás szerint a gazdanövény levelén él.

443. *S. Holubyi* Bäumler, Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 875. *Vinca minor* L. levelein, márc., ápr. Alsó-, fölső régi- és újtemető, Sötétvölgy. Spóráinak nagyságánál fogva ($37-52 \approx 1\mu$) nem a *Septoria Vincæ* Desm., melynek spórái $28-30\mu$ hosszúak.

A *Vinca major* L. levelein is találtam a fölső új temetőben nov. Ennek termésháza 160μ átm., spórái $22-45 \approx 1\mu$ méretűek.

444. *S. Humuli* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 795. *Humulus Lupulus* L. élő levelein. Út mentén a Sutyu-kapu mellett, okt.

A leírás szerint termésháza $50-60\mu$ átm.; spórái

- 25—35 \approx 1 μ méretűek. Szekszárdi példányaimban a termésház 100—130 μ átm.; a spórák 38—50 \approx 1·5—2 μ méretűek.
445. *S. iridicola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 57. *Iris graminea* L. száraz levelein, máj. Bati erdő.
446. *S. Lamii* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 800. *Lamium maculatum* L. levelein. A Kis-Bükk erdőszélben, máj.
447. *S. Lepidii* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 803. *Lepidium Draba* L. levelein. A Sár-víz töltésen a Vámon túl, a Bati kereszt táján gyakori. Ápr.—aug.
448. *S. Lilii* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 58. *Lilium candidum* L. alsó, elszáradt levelein, ápr. Fölső új temető.
449. *S. Lychnidis* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 810. *Lychnis Coronaria* Lam. alsó levelein. Gurovica erdő, jún.
- A *Lychnis dioica*-ról van ugyan leírva, de az új gazdanövényen talált gomba teljesen azonosnak látszik vele a jellemzés alapján.
450. *S. lycoctoni* **Speg.** var. *macrospora* C. Mass. (1909). Sacc. Syll. Fung. XXII, p. 1086. *S. Vulpariae* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 61. *Aconitum Vulparia* **Reichb.** élő levelein, júl., aug. Sötétvölgy, Haramia kút környéke.
451. *S. Lycopersici* **Speg. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 858. A paradicsom, *Lycopersicum esculentum* Mill. levelein. 1912. és 1913. augusztus hónapban megtaláltam a parásztai szőlőkben, a Pincesoron szőlőkben, **Klemm R., Varga J.** kertésztelepén, a vám mellett levő bolgár kertésztelepen, a vármegyeház kertjében levő egyetlen bokron, az öcsényi Előhegyen, Öcsényben. A vám mellett fekvő bolgár telepet augusztus

végén néztem meg. A kertész elbeszélése szerint a paradicsom levelek már egy hónapja leszáradtak. Magam láttam, hogy a kóróknak csak a tetején volt itt-ott élő csenevész levél. 1914. júliusban Tolnán a bolgár telepen is találtam. 1927-ben sokfelé kerestem Szekszárdon, de csak egy kertben tudtam néhány fertőzött levelet találni. Mintha csak kiveszett volna.

Ezt az Argentínából leírt gombát már 1905-ben megtaláltam Kecskeméten és vidékén, ahol érzékeny kárt okozott. 1928. szeptemberben bőven szedtem Apáthi, Kis- és Nagy-Kajdacs, Nagydorogh uradalmi kertjeiben.

Mivel ez a gomba a leveleknek korai elszáradását okozza, a termés nagyon csekély lesz és így a kár érzékeny. A paradicsom ragyája vagy *Septoria* betegsége ellen az 1—2 százalékos bordói lével való 2—3-szori permetezés kedvező hatású. A ragyás leveleket le kell szedni és elégetni.

452. *S. Lysimachiae* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 811. A következő *Lysimachia*-fajok élő levelein: *L. Nummularia* L. Sárvíz mellett, júl. *L. vulgaris* L. Sötétvölgy, szept.
453. *S. macrospora* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 823. *Paeonia officinalis* L. élő levelein, máj. Alsó temető.
454. *S. Melandrii* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 810. *Melandrium album* (Mill.) Garcke élő levelein, szept., nov. Alsó temető, Sötétvölgy felé, út mentén.
455. *S. Meliloti* (Lasch) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 814. *Melilotus albus* Desr. alsó levelein, a Kis-Bükk előtt, út mentén, a szátkai erdőszélben, jún., júl.
456. *S. Muscari* P. Brun. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 818. *Muscari comosum* Mill. levelein, Óriáshegy, felső régi temető, máj., jún.

Muscari racemosum Mill. levelein, ápr. Vámerdő.

Termésháza 120—170 μ átm. Spóráin néha 1, 3 rekeszfal is látható.

457. *S. Oenotherae* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 819. *Oenothera biennis* L. alsó levelein, Szekszárdon az alsó temetőben, a védgáttöltésen, Tolnán a Dunaparton, jún., júl.

Nálunk a gazdanövény nem gyakori, gombája is elég ritka. Bőven szedtem Kajdacs mellett és Nagydoroghon, ahol a gazdanövény is közönséges a homokon. Szept.

458. *S. Orchidearum* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 808. *Platanthera bifolia* (L.) Rich. élő levelein. Kis-Bükk, jún.

A szekszárdi anyag terméstockja 100—135 μ átm.; spórái sarlócskásak, 25—32 \approx 1·5—2 μ átmérűek. *Orchis fusca* Jacqu. elhalt levelein, Sötétvölgy, július.

459. *S. Ornithogali* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 820. *Ornithogalum umbellatum* L. levelein, ápr. Vámerdőcske mellett, alsó- és régi-temetőben.

460. *S. ornithogalicola* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1908) p. 532. *Ornithogalum Boucheanum* (Kunth) Asch. levelein, ápr. Alsó temető.

461. *S. Paridis* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 823. *Paris quadrifolia* L. hervadt levelein. Sötétvölgy, jún.

Termésháza okraszinű, 75—100 μ átm.; spórái 17—22 \approx 1—1·5 μ méretűek.

462. *S. Petroselinii* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 824. Piacon árult petrezselyem, *Petroselinum sativum* Hoffm. élő levelein, aug., szept. (Hirling puszta mellől, Gróf kertész telepéről.) Bőségesen házak kertjeiben, már júniusban.

Ha nagyobb mértékben lép fel, a leveleket le kell szedni és elégetni.

463. *S. Picbaueri* Baydyš, in Acta Soc. sc. nat. Moraviae, I (1924) p. 298. *S. astragalina* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 55. *Astragalus Onobrychis* L. élő levelein, jún., júl., szept. Remete, Éleshát.
464. *S. Pimpinellae* Hollós, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 58. *Pimpinella Saxifraga* L. élő levelein, júl. Remete.
465. *S. piricola* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 829. A vadkörtefa, *Pirus communis* L. levelein, szept., a Vám-erdőcskében, Kis-Bükkben. A termesztett körtefa levelein szintén szeptemberben közönséges. Szekszárd, Kajdacs, Apáthi, Nagydorogh.
466. *S. plantaginea* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 831. *Plantago lanceolata* L. élő levelein, az újvárosban, jún.
Var. *plantaginis-majoris* Sacc. *Plantago major* L. élő levelein, Kis-Bükk, szept. A száraz virágkocsányain is találtam a szálkai erdőszélben.
467. *S. Podagrariae* Lasch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 724. *Aegopodium Podagraria* L. levelein, Kis-Bükk, Sötétvölgy, jún., júl., aug.
468. *S. polygonicola* (Lasch) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 833. *Polygonum Persicaria* L. élő levelein, jún.
469. *S. Polygonorum* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 833. *Polygonum lapathifolium* L. levelein, Bat felé, aug. *P. Persicaria* L. levelein. Alsó temető mellett, elhanyagolt kertekben, júl., aug.
470. *S. Populi* Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 834. *Populus nigra* L. levelein közönséges, máj.—szept. Szekszárdnál a Sárvíz mellett, a gemenci erdőben Tolnánál, a Dunaparton.

471. *S. Potentillae* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 59. *Potentilla recta* **L.** var. *pilosa* **Willd.** elszáradt levelein, októberben. A Kiss-Bükk mellett.
472. *S. pseudopezizoides* **Sacc.** Syll. Fung., XVIII, p. 393. *Muscari comosum* **Mill.** levelein, a felső régi temetőben, jún.
473. *S. Pulmonariae* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 839. *Pulmonaria officinalis* **L.** levelein. Haramia kút környéke, ápr. Termésháza 50—75 μ átmérőjű, 20—25 μ széles nyílással.
474. *S. quercicola* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 840. *Quercus Cerris* **L.** levelén. Szálkai erdőszél, szept.
475. *S. Rhodotypi* **Hollós**, Növényt. Közlem (1907) p. 63. *Rhodotypus kerrioides* **S. et Z.** lehullott levelein, nov. elején, Fácánkert.
476. *S. Ribis* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 845. *Ribes nigrum* **L.** élő levelein, szept., Nagydorogh.
477. *S. riparia* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 750. *Carex pilosa* **Scop.** levelein, április. Bükk, szálkai erdőszél.
478. *S. Robiniae* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 845. *Robinia Pseudacacia* **L.** levelén, júl., szept. Tolnán a Dunaparton, Apáthi mellett.
479. *S. rubicola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 59. *Rubus caesius* **L.** élő levelein, nov., a Sárvíz mellett.
480. *S. Salviae-silvestris* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 60. *Salvia silvestris* **L.** élő levelein, jún., júl. Öcsényi hegy.
481. *S. scabiosicola* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 851. *Knautia Drymeia* **Schur** élő levelein, a Sötétvölgyi rét szélén, különösen a Haramia kút felé rengeteg mennyiségben. A *Knautia Drymeia* **Schur** új gazdanövény.

482. *S. Senecionis* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 854. *Senecio Jacobaea* L. levelein. Kis-bükki rét, augusztus.
A *Senecio Jacobaea* L. új gazdanövény.
483. *S. Saponariae* (DC.) Savi et Becc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 850. *Saponaria officinalis* L. levelein. Fölső új és fölső régi-temetőben, jún., júl.
A wieni naturhist. Hofmuseum „Kryptogamas exsiccata“-a, Centuria XXIV, No 2325 alatt Szekszárdon gyűjtött anyagot adott ki.
484. *S. stachydicola* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 60. *Stachys germanica* L. élő levelein, november. A Vám-erdőcske szélén.
485. *S. Stachydis* Rob. et Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 865. *Stachys silvatica* L. levelein, jún., júl. Sötétvölgy, szálkai erdő.
486. *S. Stellariae* Rob. et Desm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 865. *Stellaria media* L. elhalt levelein. Alsó temető, Csatár, Kis-Bükk, ápr., máj.
487. *S. stenactidis* Vill., in Ann. Mycol. VIII. (1910) p. 493. *S. Erigerontis* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 57. *Erigeron annuus* (L.) Pers. (*Stenactis bellidiflora* A. Br.) alsó levelein nem ritka, jún. Éleshát, szálkai erdő mellett, Sötétvölgy.
488. *S. Syringae* Sacc. et Speg. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 866. *Syringa vulgaris* L. levelein, kertben, nov.
489. *S. Tamii* Westend. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 866. *Tamus communis* L. élő levelein. Sötétvölgy, szept.
Mivel ebben a Belgiumból leírt gomba jellemzésében semmiféle méret nincs adva, ide jegyzem a szekszárdi anyag méreteit. Terméstok 80—110 μ

átm., spóra 12—22 \approx 1·5—2 μ méretű. A spórában olajcseppeket nem láttam.

490. *S. Tinctoriae* **Brun. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 856. *Serratula tinctoria* L. levelein, aug. Óriáshegy.

A Bükkben a gazdanövény kóróján is találtam és így a *Rhabdospora*-nembe is tartoznék.

491. *S. Verbenae* **Rob. et Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 873. *Verbena officinalis* L. levelein, a városban utcákon, a Kis-Bükk előtt, a bati erdő szélén, a pincesoron, Tolnán a Dunaparton és Mözsön is közönséges, jún.—nov.

492. *S. Veronicae* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 878. *Veronica hederifolia* L. élő levelein, Kis-Bükk erdőszélben, ápr.

Terméstokjai 125—150 μ átm.; spórái 45—50 \approx 1 μ méretűek.

493. *S. Vincae* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 875. *Vinca minor* L. élő levelein, dec. Felső régi temető.

494. *S. Virga aurea* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 859. *Solidago Virga aurea* L. élő levelein nagyon közönséges. Éleshát, szálkai erdőszél, Szarvas szurdik, jún.—okt.

495. *S. Xanthii* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 878. *Xanthium strumarium* L. levelein közönséges, jún., júl., aug. Szekszárdon a vasútállomás mellett, a vámnál a Sárvíz mentén, a mélysík szántóföldjeinek útjain, a Remete kápolna mellett, Tolnán.

Némely spórán 3 rekeszfal látható.

A szekszárdi anyagot kiadta a wieni természetrajzi múzeum „Kryptogamas exsiccata” 2227. sz. alatt.

496. *Sphaeronaema Euphorbiae* **Hollós, Math.** és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 62. *Euphorbia Cyparissias* L. kóróján, júl. Éleshát.

497. *Sph. herbarum* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 458. A következő növények kóróján: *Adonis vernalis* L., *Ajuga genevensis* L., *A. Lazmanni* Benth., *Anthyllis polyphylla* Kit., *Linum austriacum* L., *Lotus corniculatus* L., *Marrubium vulgare* L., *Onobrychis sativa* Lam., *Salvia pratensis* L. Márciustól júniusig.
498. *Sph. salicicola* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 17. *Salix purpurea* L. százaz ágacskáin, Öcsény felé.
499. *Sporonema phacidiodides* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 414. *Medicago sativa* L. élő levelein. Kis-Bükk felé, Élesháton, máj., jún.
500. *Stagonospora aquatica* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 987. Subsp. *St. Karstenii* **Sacc.** Száraz *Scirpus lacustris* L.-n, a Sárvíz mellett, máj.
501. *St. caricicola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 62. *Carex silvatica* **Huds.** élő levelein, máj. Bükk.
502. *St. Cyperi* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 62. *Cyperus fuscus* L. száraz levelein, szept. Kis-bükki rét.
503. *St. cypericola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 63. *Cyperus flavescens* L. száraz szalmáján, márc. A Vám-erdőske mellett.
504. *St. equiseticola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 63. *Equisetum arvense* L. kóróján, aug. Kis-bükki rét.
505. *St. Junci* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 64. *Juncus lamprocarpus* **Ehrh.** száraz levelén, szept. A Vám-erdőske mellett.
506. *St. Narcissi* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 354. *Narcissus poeticus* L. élő levelein, április, május, június. Református temető, **Klemm R.** kertészete.

507. *St. Orobi* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 64. *Orobis vernus* L. élő levelein, jún., júl. Gurovica, Sötétvölgy.
508. *Vermicularia Dematium* (Pers.) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 495. A következő növények kóróján: *Aconitum Vulparia* **Reichb.**, *Aristolochia Clematitis* L.
A következő növények száraz levelein: *Iris graminea* L., *Melica ciliata* L. subsp. *Transsilvanica* **Schur**, *Orchis fusca* **Jaqu.**, *Viola odorata* L.
509. *V. Eryngii* (Corda) **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 502. *Eryngium campestre* L. kóróján. Remete.
510. *V. herbarum* **Westend. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 502. A következő növények kóróján: *Gymnadenia conopsea* (L.) **R. Br.**, *Orobis vernus* L., *Sedum acre* L., *Tamus communis* L. Továbbá a *Paris quadrifolia* L. hervadt levelein, az *Anthyllis polyphylla* **Kit.** száraz levélkocsányján.
511. *V. heterochaeta* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 507. *Muscari comosum* **Mill.** kóróján. Felső régi temető, Nagybükk, Gurovica.
512. *V. Liliacearum* **Westend. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 506. *Convallaria majalis* L. száraz levelein, Gurovica. *Lilium candidum* L. kóróján. Alsó temető.
513. *V. trichella* **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VI, p. 496. *Hedera Helix* L. félig élő levelein, felső régi temető, bati erdő.

Ordo. *Melanconiales*.

514. *Asterosporium Hoffmanni* **Kunze. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 663. *Fagus silvatica* L. száraz ágain. Kis-Bükk, ápr.

515. *Colletotrichum Dictamni* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1908) p. 536. *Dictamnus Fraxinella* Pers. levelein, aug. Bat.
516. *C. Montemartini* **Tognini. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 557. *Arum maculatum* L. fonynyadt levelein. Kis-Bükk, máj., jún.
Az *Arum italicum* leveléről Itáliából ismeretes és így az *Arum maculatum* új gazdanövény.
A szekszárdi gombácska sertéi egysejtűek, $80 \approx 5\mu$, spórái $22-25 \approx 3-4\mu$ méretűek.
517. *Coryneum Corni-albae* (**Roum.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 647. *Cornus mas* L. száraz ágain, márc., Sötétvölgy.
518. *C. Kunzei* **Corda. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 642. *Quercus pubescens* Willd. száraz ágacskaín. Kis-Bükk.
519. *C. populicola* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 18. *Populus nigra* L. száraz ágain. Öcsény felé, a vasút mentén, máj.
520. *C. umbonatum* **Nees. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 645. *Quercus* sp. földön heverő ágán. Gurovica, április.
521. *Cryptosporium Coronillae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 18. *Coronilla varia* L. kóróján. Éleshát, júl. eleje.
522. *Cr. hypodermium* **Auersw. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 749. *Solanum Dulcamara* L. kóróján, a vám mellett, vízállás szélén, május, szeptember.
Mivel a leírásban a méretek hiányzanak, megemlítem, hogy a szekszárdi anyag spóratelepe $140-225 \approx 125-180\mu$; spórái félhold alakúak, végeiken tompák, belsejükben cseppekkel, hyalinok, $22-25 \approx 3-4\mu$ méretűek.
523. *Cr. Neesii* **Corda. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 742. *Betula alba* L. lehullott, száraz ágain, az **Augusz** kertben, ápr.

524. *Cr. Vincae* **Otth. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 749. *Vinca major* L. száraz vesszőjén. Alsó temető.
525. *Cylindrosporium hamatum* **Bresadola. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 726. *Heracleum Sphondylium* L. levelein, június, aug. Szőlő-út mentén Bödőben, a szálkai erdőszelelen. A *Heracleum austriacum* leveléről, Krajnából van leírva és így a *Heracleum Sphondylium* új gazdanövény.
526. *Gloeosporium campestre* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 453. *Acer campestre* L. levelein közönséges, Bati erdő, szept.
527. *Gl. cylindrospermum* (**Bonord.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 453. *Alnus glutinosa* **Gaertn.** élő levelein, Kajdacs mellett, szeptemberben.
528. *Gl. fagicolum* **Passer. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 475. *Fagus silvatica* L. *purpurea* **Hort.** élő levelein, bőven, szept. Nagydorogh (Gr. **Széchenyi** kert).
529. *Gl. lagenarium* (**Passer.**) **Sacc. et Roum. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 469. A szekszárdi piacon árult sárgadinnye (*Cucumis Melo* L.) héján, némely év szeptember első felében igen gyakori, más években teljesen kimarad. A héjon barna, besüppedő foltokat okoz, melyek gyakran összefolynak. A bemélyedt héj olyan, mintha csiga rágta volna ki. A besüppedt gödrökben számos apró, pontszerű, halvány rózsaszínű spóra-telep, később halvány rózsaszínű spóratömeg látható. Spórái hosszúkásak, hyalinok, egysejtűek, 16—18 × 5—6 μ méretűek.
- A gomba a sima, sárgahéjú sárgadinnye fajtákat támadja meg legjobban. A szintén simahéjú, kis zöld Maraichère-n ritkán találni. A cserhéjún, a turkesztánon, a legnagyobb ritkaság. Ha a dinnye

hóját nagyon meglepi a gomba, a rózsaszínű spóratömegetől ragadós lesz. A termelők, eladók és a közönség egybehangzóan „nyúl rágás”-nak tartják és hívják e gomba okozta gödröket.

Ezt a fenésedést a szekszárdi piacon láttam a következő helyekről hozott sárgadinnye héján: Alsó-Nyék, Bogyiszló, Csámpa (Paks mellett), Decs, Eöcsény, Kalocsa, Kölesd-Tengelic, Német-Kér, Sár-Pilis, Simon-major, Szekszárd (Borrév, Gurovica, József-puszta, Puszta-Palánk.)

A gomba a legerősebben támadta meg a bogyiszlói faiskola dinnyéit. Innen való dinnyét sokszor vettem, láttam olyan példányt is, melynek héján 110 besüppedt gödröt, gombatelepet olvastam össze.

1929 szeptemberben alig láttam dinnyét, mely ne lett volna megrakva a fenésedés gödreivel. 1930-ban egyetlen dinnyén sem láttam fenésedést. 1932-ben ismét bőven volt. Úgy látszik, e gomba az embernek nem ártalmas. Évek során keresztül sok ilyen fenésedett héjú sárgadinnyét ettem, de soha sem lettem beteg tőle.

A fenésedést csak egyszer láttam a piacon árult görög dinnyén (*Citrullus vulgaris* Schrad.) A Csámpáról való gombás dinnyét meg is vettem és hóját lehámozva eltettem. (1932 aug. 21.)

A fenésedést az uborkán (*Cucumis sativus* L.) soha nem tudtam megtalálni.

A dinnye fenésedésének gödrei nagyon hasonlóak a fekélykór, *Scolicotrichum melophthorum* Prill. et Delacr. gödreihez, de azokban nincs rózsaszínű spóratömeg, hanem barna-zöld, bársonyszerű gyp, melynek konidiumai piszkos-zöldek, éretten kétsejtűek, 20—25 × 5—6 μ méretűek.

A fenésedett, valamint a fekélykórós dinnye szarát, leveleit és termését össze kell szedni és elégetni.

530. *Gl. Lindemuthianum* Sacc. et Magn. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 488. A bab, *Phaseolus vulgaris* L. terméshüvelyén barna, besüppedő foltok alakjában jelenik meg. Ha a gomba fiatal korában támadja meg a terméshüvelyt, az elpusztul, ha már fejlettebb korában, úgy megéri a mag, de fekélyes, barna foltos lesz. A piacon árult zöld babon, de különösen a száraz fehér babon többször láttam.
- A bab fenésedése ellen való védekezés: kerülni kell a fertőzött mag vetését. A gomba a fehér babon barna foltokat okoz s így könnyen észrevehető. Kerülni kell a nedves talajt, mert az rendkívül kedvez a gomba fejlődésének, hasonlóképpen a túlsűrű ültetés is. Olyan földön, ahol a betegség fellépett, néhány évig nem szabad babot ültetni, mert a fertőzött talaj is terjesztője. Ha a betegség jelentkezett, azonnal le kell szedni a megtámadott hüvelyeket s a táblát 1%-os bordói lével permetezni. A bab megszedése után össze kell gyűjteni a száraz növényi részeket és elégetni.
531. *Gl. paradoxum* (de Not.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 478. A repkény borostyán *Hedera Helix* L. félig élő levelein, a felső régi- és alsó-temetőben, ápr. A megtámadott levelek elbarnulnak, mintha a fagy csipte volna meg őket. A lehullott és földön heverő leveleken a gomba tömlőspórás alakja, a *Trochilium Craterium* (DC.) Fr. fejlődik.
532. *Gl. Platani* (Mont.) Oudem. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 491. A következő *Platanus*-fajok levelein: *Pl. cuneata* Ten. Bezerédy-utca, augusztus. A megtámadott leveleknek csaknem a fele elszáradt. *Pl. occidentalis* L. A vasútállomás felé, novemberben. A függve maradt és a lehullott leveleken.

533. *Gl. rhododendricola* **Hollós**, in Magy. Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 48. *Rhododendron sp. cult.* földön heverő levelein, Kajdacson, a **Percel** kertben, október elején.
534. *Gl. Ribis (Lib.) Mont. et Desm. Rabenh.*, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 498. *Ribes rubrum* L. élő levelein, aug., szept., okt. Kertekben, Öcsényi Előhegyen, Apáthiban, Kis- és Nagy-Kajdacson az uradalmi kertekben.
Az idézett munka szerint spórái $10 \times 5-6\mu$ méretűek, de a *Ribes nigrum*-on található amerikai forma spórái $15-20\mu$ néha 25μ hosszúak. — A szekszárdi anyag spóráit a *Ribes rubrum*-on $16-22 \times 6-7.5\mu$ méretűnek találtam.
E gomba a ribiszke levelein, apró, kiemelkedő barna foltokat okoz. A ribiszke ragyája ellen kora tavasszal, rügyfakadás előtt, másodszor az elvirágzás után, 1 százalékos bordói lével kell permetezni. A lehullott leveleket össze kell szedni és elégetni.
535. *Gl. Robergei* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 462. *Carpinus Betulus* L. élő levelein, júl.—okt. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
536. *Libertella alba (Libert) Lamb. Rabenh.*, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 734. *Alnus glutinosa* **Gaertn.** száraz ágacskáin. Nagy Kajdac, május.
537. *L. Robiniae* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 36. *Robinia Pseudacacia* L. földön heverő, száraz ágain. Éleshát, november.
538. *L. Ulmi-suberosae* **Oudem. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 740. *Ulmus scabra* **Mill. f. major pendula** **Dipp**, száraz ágain. Alsó temető, augusztus.
539. *L. viticola* **Fautr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 741. *Vitis vinifera* L. földön heverő vesszőjén. Gulyásvölgy.

540. *Marssonia Delastrei* (De Lacr.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 596. *Silene inflata* Smith levelein, aug. Parászta.

541. *M. Juglandis* (Lib.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 602. A diófa, *Juglans regia* L. élő levelein nagyon közönséges, júniustól—novemberig. A szekszárdi, decsi, öcsényi, tolnai szőlőkben láttam. Az éretlenül lehullott dió zöld héján is.

Némely évben nagy mértékben lép fel a diófa levelének ez a betegsége, néha meg csaknem elmarad. Erősebb fertőzés esetén a levelek már augusztusban kezdenek hullani. Ez ellen a betegség ellen 2 százalékos bordói lével kell permetezni a diófa leveleit júniusban.

A beteg leveleken, ősszel lehullván, tavaszkor, március—április hóban a tömlőspórás alak, a *Gnomonia leptostyla* (Fries) fejlődik. Ennek spórái, a levélre jutva, ismét a *Marssonia Juglandis* (Lib.)-t okozzák. Ezért a lehullott diófa leveleket ősszel össze kell szedni és elégetni.

Az amerikai fekete diófa, *Juglans nigra* L. levelein is találtam, szeptemberben, Nagydoroghon (Gr. Széchenyi kert.)

542. *M. Potentillae* (Desm.) Fisch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 607. *Fragaria elatior* Ehrh. alsó, élő levelein, Bükk, Gurovica, jún. *Potentilla anserina* L. levelein. Tolna, Dunapart.

543. *M. Thomasiana* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 600. *Evonymus Europaea* L., *E. verrucosa* Scop. levelein, a Kis-Bükk szélén, jún., júl.

544. *Melanconium Desmazieri* (B. et Br.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 583. *Tilia tomentosa* Moench elhalt ágain, június. Szálkai erdőszél.

545. *M. juglandinum* **Kunze. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 577. *Juglans regia* L. száraz ágain. Szőlőkben, alsó temetőben, jún., júl., nov.
546. *M. stromaticum* **Corda. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 573. *Carpinus Betulus* L. száraz ágain. Vármegyeház tér, szálkai erdő, Sötétvölgy, jún., júl.
Spórái 13—15 × 8—10 μ méretűek, basidiumai 20—22 μ hosszúak.
547. *Myrosporium deplanatum* (**Lib.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 515. *Carpinus Betulus* L. elhalt ágain, jún., szálkai erdőszél.
548. *M. Rosarum* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 130. *Rosa sp. cult.* elhalt vesszőjén, március. Alsó temető.
549. *M. ulmicola* **Hollós**, Math. és Term. Közlem., XXXV, k. 1. sz. (1926), p. 39. *Ulmus scabra* Mill. f. *major pendula* **Dipp.** elhalt ágain. Alsó temető, aug.
550. *Pestalozzia conigena* **Lév. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 697. *Thuja occidentalis* L. tobozán, máj. Kis-Kajdacs.
551. *P. funerea* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 681. *Thuja orientalis* L. száraz ágain, márc. Öcsényi ref. temető.
552. *Stilbospora angustata* **Pers. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 635. *Carpinus Betulus* L. elhalt ágain, jún. Szálkai erdő.
553. *Trullula olivascens* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 548. *Gymnadenia conopsea* (L.) **R. Br.** kóráján, Nagy-bükk.

Ordo. *Hyphomycetes*.

554. *Alternaria Brassicae* (**Berk.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 258. *Cochlearia Armoracia* L. levelein. **Varga** kertészete.

555. *A. tenuis* Nees. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 262. A következő növények kóróján: *Ajuga Laxmanni* Benth., *Artemisia vulgaris* L., *Conium maculatum* L., *Lappa minor* DC.
556. *Botrytis cinerea* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 284. A következő növények levelén találtam: *Ficaria ranunculoides* Moench, *Himantoglossum hircinum* (L.) Spr., *Limodorum abortivum* Sw., *Muscari comosum* (L.) Mill., *Narcissus poeticus* L. Ezenkívül a *Symphoricarpos racemosus* Mich. és *Vitis vinifera* L. bogyóján.
557. *B. epigaea* Link. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 299. Fehér bevonatot képez a kopár, nedves földön, nyáron és ősszel. A városban a Séd-patak mentén, a Sötétvölgyben.
558. *Ceratosporium strepsiceras* (Ces.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 281. *Cytisus Austriacus* L. száraz ágain. Remete, máj.
559. *Cercospora althaeina* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 118. *Althaea cannabina* L. élő levelein, több helyen a sötétvölgyi erdő szélén, június, júl.
560. *C. apii* Fresen. var. *petroselini* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 124. *Petroselinum sativum* Hoffm. élő levelén, aug., szept. A piacon bőven láttam Gróf kertészetéből való petrezselymen. Apáthiban Báró Fiáth zöldségek kertjében.
561. *C. Armoraciae* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 98. *Cochlearia Armoracia* L. levelein, aug. Varga kertészete.
562. *C. Berteroae* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 468. *Berteroa incana* (L.) levelein, aug., nov. Alsó temető, felső régi temető.
563. *C. beticola* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 94. A répa, *Beta vulgaris* L. levelein kerek foltokat okoz. Legkorábban láttam júniusban,

itt-ott, főleg októberben. Az egész vidéken közönséges.

A répa levele sokszor tele van e gomba okozta ragyafoltokkal, minek folytán a répa rosszul fejlődik. A ragyás leveleket le kell szedni és elégetni vagy föletetni.

564. *C. Chaerophylli* **Höhn. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 125. *Chaerophyllum temulum* L. levelein, jún. Szőlő mellett, út mentén.
565. *C. circumscissa* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 105. A szilvafa, *Prunus domestica* L. levelein a Kis-Bükk mellett. Főleg a sarjhajtások leveleit lepi meg.
566. *C. depazeoides* (**Desm.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 134. *Sambucus nigra* L. levelein, a Kis-Bükk szélén, a felső régi temetőben, júl., aug.
567. *C. dubia* (**Riess**) **Wint. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 93. *Atriplex oblongifolium* W. et K. levelein, aug. Gurovica előtt. *Chenopodium album* L. levelein, augusztus. A Sárvíz mellett, a vámnál.
568. *C. ferruginea* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 139. *Artemisia vulgaris* L. levelein, a Kis-Bükk szélén.
569. *C. Fraxini* (**DC.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 127. *Fraxinus excelsior* L. élő levelein. A Sárvíz mellett, Bogyiszló felé, aug.
570. *C. Malvarum* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 119. *Malva neglecta* **Wallr.** élő levelein, utcákon, az alsó temető mellett, jún.—aug.
571. *C. microsora* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 117. *Tilia tomentosa* **Moench** f. *virescens* **Fenzl** levelein. Bükk erdő, Óriás hegy, száalkai erdő, jún., júl.
572. *C. Opuli* (**Fuck.**) v. **Höhn. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 136. *Viburnum Opulus* L. leve-

- lein a Sötétvölgyben, Tolnán a Duna parton, jún., júl., szept.
573. *C. plantaginis* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 133. *Plantago lanceolata* L. levelein, nov. Alsó temető.
574. *C. radiata* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 110. *Anthyllis polyphylla* **Kit.** alsó, élő levelein. Éleshát, szálkai erdőszél, máj., jún., júl.
575. *C. Rubi* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 103. A málna, *Rubus Idaeus* L. levelein, szept. Apáthiban, Báró **Fiáth** kertjében bőségesen.
576. *C. scandens* **Sacc. et Wint.** var. *macrospora* **C. Mass.** (1908). Vide **Sacc.**, Syll. Fung., XXII, p. 1430. *Cercospora Tamii* **Hollós**, Mathem. és Termtt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 17. *Tamus communis* L. élő levelein, aug., szept. Bati erdő.
577. *Cercosporaella cana* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 429. *Erigeron canadensis* L. levelein, júl., aug. Fölső új temető, alsó temető, Sárvíz mente.
578. *C. inconspicua* (**Wint.**) **Höhn. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 421. *Lilium Martagon* L. élő levelein, máj., jún. A Sötétvölgyben, főleg a Haramia kúthoz közel.
A turbán liliom gyakori a Sötétvölgyben, de gombás levelet csak ritkán lehet rajta találni.
579. *C. narcissi* **Boud.**, in Bull. soc. bot. France, 48. (1901) p. 110. *Cercosporaella Narcissi* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 128. *Narcissus poeticus* L. élő levelein, április első felében, a fölső régi temetőben.
580. *C. pastinacae* **Karst. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 424. *Pastinaca sativa* L. levelein, aug. Kis-bükki rét.
581. *C. Verbasci* **Hollós**, Bot. Közlem. (1928) p. 128. *Verbascum austriacum* **Schott** élő levelein. Éleshát, júl. Kis-Bükk mellett is.

582. *Cercosporina elongata* (Peck, 1883) Speg. in Myc. Arg. V (1910) p. 425. *Cercospora Dipsaci* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 17. *Dipsacus silvestris* Mill. élő levelein. Kis-Bükk, aug.
583. *Chaetostroma atrum* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 625. *Dianthus Caryophyllus* L. földön heverő virágkocsányján, december. Alsó temető. *Cyperus flavescens* L. száraz levelén, szept. Vám erdőcske.
584. *Cladosporium exoasci* Lindau. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 808. *Prunus chamaecerasus* Jacqu. levelein élő *Exoascus deformans* (Berk.) Fuck.-en élősködve. Remete, május.
585. *Cl. graminum* Corda. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 815. *Lolium perenne* L. levelén, fősó új temetőben. *Sorghum vulgare* Pers. levelén. Gemenci út felé.
586. *Cl. herbarum* (Pers.) Link. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 800. A következő növények korhadó kóróin, levelein: *Adonis aestivalis* L., *Allium atropurpureum* W. K., *Conium maculatum* L., *Dianthus Caryophyllus* L., *Helianthus tuberosus* L., *Phragmites communis* Trin., *Reseda lutea* L., *Ribes rubrum* L.
Var. *fimicola* March. ibid. p. 803. Kutyaganajon gyakori a Pincesoron, dec.
587. *Clasterosporium carpophilum* (Lév.) Aderh. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 16. A kajszinbarackfa, *Prunus Armeniaca* L., élő levelein, kertben, jún., júl. A mandolafa *Pr. communis* (L.) levelein, július. Alsó temető. A szilvafa *Pr. domestica* L. levelein június, júl. Alsó temető. Az őszi barackfa *Pr. Persica* (L.) Zucc. levelein, Fácánkert, októberben.
A zöld levélen, kicsiny, kerek, barna, vörösszegélyű, később kihulló foltokat képez s ilyen-

- kor a levél olyan, mintha sörét-lövés lyukgatta volna ki.
588. *Coniosporium rhizophylum* (Preuss.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 557. *Cynodon Dactylon* (L.) szalmáján. Petre-hegy.
589. *Coniothecium amentacearum* Corda Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 172. *Salix* sp. elhalt ágain, Kajdacs, máj.
590. *C. applanatum* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 165. *Sorbus Aucuparia* L. lekérgezett száraz ágán. Alsó temető.
591. *C. betulinum* Corda. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 193. *Betula alba* L. elhalt, vékony ágain, okt. Kajdacs, Percel kert.
592. *Cylindrocolla Urticae* (Pers.) Bonord. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 478. *Urtica major* L. földön heverő, redves szárán. Sötétvölgy, Haramia kút környéke.
593. *Dendryphium toruloides* (Fresen.) Sacc. Rabenh., Krypt., — Fl., I, Abt. IX, p. 154. *Tulipa Gesneriana* L. földön heverő, száraz virágkoszányján, dec. Klëmm R. virágkertészetében. Továbbá a következő növények kóróján: *Melandryum album* (Mill.) Garcke, Öcsény felé, *Physalis Alkekengi* L. szept., alsó temető. *Sambucus Ebulus* L., ápr. Öcsényi Előhegy. *Solidago serotina* Ait. aug., Fölső régi temető.
594. *Didymaria Linariae* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 380. *Linaria genistifolia* Mill. levelein, jún, Bat felé.
595. *Epicoccum granulatum* Penz. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 599. *Yucca gloriosa* L., elhalt levelein. Felső és alsó temető, márc.
596. *E. purpurascens* Ehrenb. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 595. *Agropyron repens* (L.) Beauv. levelein, Alsó temető. *Broussonetia papyrifera* Vent. beteg, foltos levelén. Fölső új

temető. *Clematis Vitalba* L. földön heverő veszszőjén. Nagy-bükk. *Sorghum vulgare* Pers. levelén, Gemenci út mellett.

597. *Exosporium glomerulosum* (Sacc.) v. Höhn. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 822. (*Clastrosporium glomerulosum* Sacc. — Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 14.) *Juniperus communis* L. élő levelein fekete, koromszerű bevonatot képez. Kis-Bükk, ápr.
598. *Fusarium aurantiacum* (Link.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 527. A káposzta, *Brassica oleracea* L. virágos szárán, a dinnye, *Cucumis Melo* L. kiszáradt héján tavasszal.
599. *F. episphaericum* (Cooke et Ell.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 533. *Diplodia Salviae* Hollós-on élőködve, a felső régi temetőben, december. *Phyllachora Graminis* (Pers.) Fuck.-en, jún. Nagy-Bükk. *Pyrenochaeta Tanacetii* Hollós-on élőködve. A Sárvíz mellett, májusban.
600. *F. lateritium* Nees. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 526. *Morus alba* L. száraz ágain, a Sárvíz mellett, az alsó temetőben.
601. *F. pallens* (Nees) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 523. *Populus nigra* L. száraz ágain, Tolnán a Dunaparton.
602. *F. pyrochroum* (Desm.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 525. *Robinia Pseudacacia* L. lehullott, száraz ágain, szőlő úton, Kis-Bükk felé.
603. *F. roseum* Link. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 519. A következő növények kóróján, illetőleg száraz ágán: *Artemisia vulgaris* L., *Conium maculatum* L., *Hedera Helix* L., *Hibiscus syriacus* L.
Var. *Buxi* Sacc. ibid. p. 522. *Buxus sempervirens* L. száraz ágacskáin. Alsó temető.

604. *F. sambucinum* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 578. *Sambucus nigra* L. földön heverő, száraz ágán. Kis-Bükk szélén.
605. *F. sarcochroum* (**Desm.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 523. *Syringa vulgaris* L. száraz vesszőjén, júl. Alsó temető.
606. *Fusicladium betulae* **Aderh. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 778. *Betula alba* L. élő levelein, szept. Apáthi (Báró Fiáth kertje.)
607. *F. dendriticum* (**Wallr.**) **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 779. Az öcsényi Előhegyről vett pamukalmán nagyon gyakori, július végén, augusztus elején a piacon. Szekszárdon a rózsamáji szőlők pamukalmáin is közönséges ez a szeplőforma, sötétszürke, felpattogó foltokat okozó gomba. Decsről való zöld édes almán szeptember végével és októberben rengeteg sok volt a piacon 1929-ben. Alsó-Nánáról is láttam. Az almafa, *Pirus Malus* L. élő levelein is, jún., aug., az alsó temetőben.
608. *F. Fraxini* **Aderh. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 787. *Fraxinus Ornus* L. levelén gyakori májustól kezdve. Gurovica, Bükk, Sötétvölgy.
609. *F. orbiculatum* (**Desm.**) **v. Thüm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 782. *Sorbus Aucuparia* L. élő levelein, jún. Alsó temető.
610. *Goniosporium puccinioides* (**DC.**) **Link. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 636. *Carex flacca* **Schreb.** var. *erythrostachys* **Schur** elhalt levelein. Vám erdőcske.
611. *Helminthosporium fusiforme* **Corda. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 51. *Quercus* sp. száraz ágain. Kis-Bükk, máj.
612. *H. macrocarpum* **Grev. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 50. *Quercus Cerris* L. lehullott, száraz ágain, Kis-Bükk, máj.

613. *H. Tiliae* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 48. *Tilia tomentosa* **Moench** száraz ágain a Bükkben, Sötét völgyben.
614. *Heterosporium gracile* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl, I, Abt. IX, p. 79. A következő *Iris*-fajok elő levelein: *I. germanica* **L.** Fölső új temető, június, szept. *I. germanica* **L. Mad. Chéreau. Klemm R.** kertészetében. *I. variegata* **L.** Óriás-hegy, Bükk jún. *I. spec. cult.* Kajdacs, szept.
615. *Hymenopsis Equiseti* **Hollós**, Math. és Termmt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 29. *Equisetum Telmateja* **Ehrh.** redves szárán. Gurovica, forrás mellett, ápr.
616. *Hymenula Antherici* **Hollós**, Math. és Termmt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 30. *Anthericum ramosum* **L.** száraz, földön heverő levelein. Éleslát, október.
617. *H. Artemisiae* **Hollós**, Math. és Termmt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 30. *Artemisia vulgaris* **L.** kóróján, Éleslát, május.
618. *Isaria eleutheratorum* **Nees. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 325. Levéltörmelék között heverő döglött cserebogáron, *Melolontha vulgaris* **L.**
619. *I. lecaniicola* **Jaap. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 326. Az akácfán élő paizstetűn, *Lecanium Robiniarum* **Dougl.** Kajdacs, jún.
620. *Macrosporium cladosporioides* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 227. *Allium atropurpureum* **W. K.** korhadó levelein, Alsó temető. *Sedum maximum* **Sut.** száraz levelein. Éleslát.
621. *M. commune* **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 225. Korhadó szegfűvön, *Dianthus Caryophyllus* **L.** alsó temető.
622. *Microstroma album* **(Desm.) Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII. p. 17. *Quercus pedunculata* **Ehrh.** élő levelein bőven, szept. Nagydorogh (Gróf Széchenyi D. kertje).

623. *M. Juglandis* (Béreng.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 18. *Juglans regia* L. élő levelein. Felső új temető, július.
624. *Monilia fructigena* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 57. A következő gyümölcsfák többnyire lehullott, földön heverő, sokszor a fán függve maradt termésén: *Pirus communis* L. körte, *P. Malus* L. alma, *Prunus Armeniaca* L. kajszinbarack, *Pr. avium* L. cseresnye, *Pr. Cerasus* L. meggy, *Pr. domestica* L. szilva, *Pr. Persica* (L.) őszi barack, *Pr. spinosa* L. kökény. Fehéres, okraszínű, gyapjas, félgömb alakú, telepeket képez, melyek összefolynak és sokszor az egész gyümölcsöt bevonják. A fán maradt termést le kell szedni a lehullottal együtt elégetni. Részletesen foglalkozik vele: Kern Hermann, A gyümölcsfák *Monilia* betegsége. A m. kir. földművelésügyi miniszter kiadványa (1912).
625. *Mycogone pezizae* (Richon) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VII, p. 383. *Lachnea hemisphaerica* (Wigg.) Gill. hymeniumán a Sötét-völgyben.
626. *Myrothecium gramineum* Lib. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 624. *Cynodon Dactylon* (L.) redves levelén, Petre-hegy.
627. *M. roridum* Tode. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 623. *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. szalmáján. Öcsény felé, máj.
628. *M. verrucaria* (Alb. et Schwein.) Ditm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 623. *Onobrychis sativa* Lam. kóróján. A Vám mellett, vasúti töltésen, máj.
629. *Napicladium arundinaceum* (Corda) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 73. *Phragmites communis* Trin. élő levelein. Kis-bükki rét, a Sárvíz mellett, a védgát mentén, július, augusztusban.

630. *N. laxum* **Bubák. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 73. *Phragmites communis* **Trin.** levelén. Tolna mellett, júl.
631. *Oidium aceris* **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 81. *Acer campestre* **L.** sarjuhajításainak levelét lepi el, jún. Sötétvölgy, Gurovica.
632. *Oi. Crataegi* **Grogn. Rabenh.**, Krypt. — Fl, I, Abt. VIII, p. 82. *Crataegus monogyna* **Jacqu.** levelein a Kis-Bükkben, ápr. végén.
633. *Oi. erysiphoides* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 79. Szekszárd vidékéről a következő növények levelein vizsgáltam: *Achusa officinalis* **L.**, *Aquilegia vulgaris* **L.**, *Artemisia vulgaris* **L.**, *Ballota nigra* **L.**, *Berteroa incana* **(L.)**, *Calendula officinalis* **L.**, *Centaurea pannonica* **Heuff.**, *Cephalaria Transsilvanica* **(L.) Schrad.**, *Cerinthe minor* **L.**, *Chrysanthemum indicum* **DC.**, *Convolvulus arvensis* **L.**, *Cucumis sativus* **L.**, *Cucurbita Pepo* **L.**, *Delphinium hybridum* **Steph.**, *Echium vulgare* **L.**, *Erigeron canadensis* **L.**, *Evonymus verrucosus* **Scop.**, *Geranium dissectum* **L.**, *Humulus Lupulus* **L.**, *Hyoscyamus niger* **L.**, *Lamium amplexicaule* **L.**, *Linum hirsutum* **L.**, *Lithospermum arvense* **L.**, *Lycium barbarum* **L.**, *Nonnea pulla* **L.**, *Papaver Rhoeas* **L.**, *Pisum saccharatum* **Host.**, *Plantago major* **L.**, *Salvia glutinosa* **L.**, *S. verticillata* **L.**, *Stachys germanica* **L.**, *St. recta* **L.**, *Tanacetum vulgare* **L.**, *Trifolium campestre* **Schreb.**, *Valerianella rimosa* **Bast.**, *Verbascum austriacum* **Schott**, *Vicia Pannonica* **Cr.**, *V. striata* **M. B.**
634. *Oi. leucoconium* **Desm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 82. *Rosa* *sp. cult.* levelein. Vármezyeház kertje, **Klemm R.** kertészete, a bati kereszt mellett **Szászi** szőleje, temetők, jún., júl. Ez a lisztharmat sokszor még a rózsabimbót s a

- fiatal ágakat is ellepi. Különösen szereti a *Crimson Rambler*-t, melyet parasztházaknál is sok helyen felfuttatnak, *Grimson* rózsának hívnak. Kénporozással védekeznek ellene.
635. *Oi. monilioides* (Nees) Link. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 78. A következő *Gramineák* levelein: *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Milium effusum* L., *Poa bulbosa* L. f. *vivipara*, *Triticum vulgare* Vill., ápr., máj., jún.
636. *Oi. quercinum* Thuem. Var. *gemmiparum* Ferraris. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 724. *Quercus pedunculata* Ehrh. fiatal hajtásainak levelein gyakori, jún., júl., aug. Szálkai erdőszél, Gurovica, Sötétvölgy.
637. *Oi. Tuckeri* Berk. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 84. A szőlő, *Vitis vinifera* L. levelein, különösen fürtjein. Némely évben nagy károkat okoz Szekszárd bortermő vidékének a szőlő lisztharmatja. Jún., júl.
Kénporozással védekeznek ellene.
638. *Ovularia asperifolia* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 250. Var. *Symphyti tuberosi* Allesch. ibidem, p. 251. *Symphytum tuberosum* L. levelein. Szálkai erdőszél, jún.
639. *Ov. decipiens* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 240. *Ranunculus lanuginosus* L. levelein, májusban, bőven a Haramia kút forrásának pataka mentén. *Ranunculus repens* L. levelein a Vám felé, a Sárvíz mentén, aug.
640. *Ov. duplex* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 254. *Scrophularia nodosa* L. élő levelein. Sötétvölgy, jún., okt.
641. *Ov. farinosa* (Bonord.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 251. *Symphytum officinale* L. élő levelein, jún. Éleshát.
642. *Ov. obliqua* (Cooke) Oudem. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 237. *Rumex crispus* L. le-

- velein, a Sárvíz mentén, a Vámnál, Kis-bükki réten, máj., aug. *Rumex silvestris* Fr. levelein, a vasút felé, jún.
643. *Ov. ovata* (Fuck.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 252. *Salvia pratensis* L. levelein. Az Éleshát alatt, jún., aug. *S. silvestris* L. levelein, jún. Éleshát.
644. *Ov. rigidula* Delacr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 239. *Polygonum aviculare* L. alsó, félig élő levelein, jún. Gemenci-út.
645. *Periconia byssoides* Pers. Rabenh., Krypt. — I. Abt. VIII, p. 613. A következő növények redves kóróján: *Paeonia peregrina* Mill., *Sisymbrium strictissimum* L.
646. *P. pycnospora* Fresen. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 613. A következő növények földön heverő száraz ágain, kóróin: *Ailanthus glandulosa* Desf., *Artemisia vulgaris* L., *Carlina vulgaris* L. var. *intermedia* Schur, *Equisetum arvense* L., *Solidago serotina* Ait. Ezenkívül a *Pavia flava* DC. mult évi virágkocsonyján.
647. *Polythrincium trifolii* Kunze. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 834. A következő *Trifolium*-fajok levelein: *Tr. fragiferum* L. Sárvíz mente, szálkai erdőszél. *Tr. hybridum* L. Sárvíz mente. *Tr. repens* L. szálkai erdőszél, Éleshát. *Tr. rubens* L., szálkai erdő. Jún. júl.
648. *Ramularia agrestis* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 469. *Viola arvensis* Murr. levelein, Kis-Bükk mellett, Élesháton, apr., jún. *Viola tricolor* L. levelein, Klemm R. kertészetében, dec.
649. *R. Ajugae* (Niessl) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 488. *Ajuga genevensis* L. alsó levelein, a vasút mentén, máj. *Ajuga Laxmanni* Benth. levelein. Éleshát, Óriáshegy. Gurovica, Bat, Remete, Bödő, jún.
Az *A. Laxmanni* új gazdanövény.

650. *R. Anchusae* C. Massal. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 487. *Anchusa officinalis* L. levelein. Kis-Bükk előtt, jún.
651. *R. Anthemidis* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 467. *Anthemis Cotula* L. levelein. Gemenci erdő, júl.
652. *R. arvensis* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 460. *Potentilla anserina* L. élő levelein. Vásártér szélén, aug.
653. *R. Brunellae* Ellis et Everhart. Journ. of Mycol., V, 69 (1889).

Ennek az Amerikából (Wisconsin) leírt gombának conidium-tartói $10-15 \times 2.5\mu$, conidiumai $10-15 \times 1.5-3\mu$ méretűek, egysejtűek.

Az ugyanezen gazdanövényről Franciaországból (Dep. Aube) ismertetett *Ramularia Harioti* Sacc. Syll. Fung., X, p. 560. (1892.) conidiumtartói $26-32 \times 2.5-3\mu$ conidiumai $16-22 \times 4-6\mu$ méretűek, egysejtűek. (Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 489.)

A *Brunella vulgaris* L. levelén június vége felé és július elején, a szekszárdi régi temetőben talált anyagban a conidium tartók $15-18 \times 3-4\mu$ méretűek. Conidiumai vagy közepükön egy rekessfallal osztottak, $20-25 \times 3-4\mu$, vagy egysejtűek (éretlenek), $10-20 \times 3-4\mu$ méretűek.

Mindent egybevetve, valószínű, hogy az Amerikából és Franciaországból leírt gomba egymással s a Szekszárdon termővel azonos.

Még megemlítem, hogy e gomba gyepecskéi annyira mulékonyak, miszerint száradás alatt csaknem teljesen eltűnnek. Ez lehet egyik oka annak, hogy a gazdanövény gyakorisága ellenére ez a gombája nem kerül észlelés alá.

1927 június 29-én rengeteg mennyiségben találtam a Sötétvölgyben, közel a *Petasites* telepéhez.

654. *R. calcea* (Desm.) Ces. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 489. *Glechoma hederacea* L. levelein. Vám erdőcske, márc. *Glechoma hirsuta* W. K. levelein, Gurovica, aug.
655. *R. Centaureae* Lindr. Rabenh., Krypt. — Fl, I, Abt. VIII, p. 522. *Centaurea solstitialis* L. alsó levelein, jún. Fölső új temető szélén.
656. *R. coccinea* (Fuck.) Vestergr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 495. *Veronica Teucrium* L. levelein. Gurovica, jún.
657. *R. Coronillae* Bres. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 463. *Coronilla varia* L. levelein. Éleshát, júl.
658. *R. cupulariae* Passer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 512. *Inula Britanica* L. levelein, a Sárvíz mellett, nov.
659. *R. cylindroides* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 486. *Pulmonaria officinalis* L. levelein gyakori. Kisbükk, Sötétvölgy, ápr.—júl.
660. *R. Cytisi* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 50. *Cytisus nigricans* L. élő levelein. Bati erdő vágásában, júl., aug.
661. *R. didymarioides* Briosi et Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 446. *Silene inflata* Smith levelein. Éleshát, aug.
662. *R. Doronici* (Sacc.) Lindau. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 517. *Doronicum caucasicum* B. M. levelein, ápr., máj. Gurovica.
663. *R. Echii* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 51. *Echium vulgare* L. élő levelein. Éleshát, jún.
664. *R. Geranii* (Westend.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 464. *Erodium cicutarium* L' Hérit. levelein, út mentén, máj. *Geranium pusillum* L. alsó levelein. Remete kápolna, vasút mente, temetők, ápr., máj. *Geranium sanguineum* L. levelein. A bati kereszt felé, szept.

665. *R. Hellebori* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 449. *Helleborus odoratus* **W. K.** elhalt levelein. Sötétvölgy, május.
666. *R. Jurineae* **Hollós**, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1907) p. 467. *Jurinea mollis* **Reichb.** levelein. Nagy-Bükk, június.
667. *R. Knautiae* (**Massal.**) **Bub. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 506. *Knautia arvensis* **Coult.** levelein, a bati kereszt felé, júl.
668. *R. lactea* (**Desm.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 468. *Viola alba* **L.** levelein. Kis-Bükk, júl. *Viola odorata* **L.** levelein, alsó temető, Kajdacs, jún.—szept.
669. *R. Lampsanae* (**Desm.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 523. *Lampsana communis* **L.** alsó levelein. Főlső régi temető, Sötétvölgy, Sárosalja erdő, jún., júl.
670. *R. Leonuri* **Sacc. et Penz. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 491. *Leonurus cardiaca* **L.** levelein, a vasút állomás felé árkokban, a sötétvölgyi erdőörház mellett, Nagy-Kajdacson, Tolnán a Dunaparton, jún., júl.
671. *R. lysimachiae* **v. Thüm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 483. *Lysimachia vulgaris* **L.** élő levelein. Éleshát, jún.
672. *R. macrospora* **Fres. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 508. *Campanula persicifolia* **L.** levelein, jún. Nagy-Bükk, Bati erdő, Éleshát.
673. *R. Marrubii* **C. Massal. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 491. *Marrubium peregrinum* **L.** levelein. Pincesor, júl. *Marrubium vulgare* **L.** levelein, utcákon, a Sárvíz mellett, Tolnán a Dunaparton, máj.—júl.
674. *R. Onobrychidis* **Allesch. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 463. *Onobrychis sativa* **Lam.** élő levelein. Éleshát, jún.

675. *R. Onopordi* **C. Massal. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 522. *Onopordon Acanthium* L. levelein. A gemenci úton, a Sárvíz mellett a vámnál, Tolnán a Dunaparton, jún., júl.
676. *R. Picridis* **Fautr. et Roumg. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 525. *Picris hieracioides* L. levelein. A vasúti töltés mellett, a bati kereszt alatt, július.
677. *R. plantaginea* **Sacc. et Berl. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 502. *Plantago lanceolata* L. levelein, Alsó temető, Kis-Bükk, jún.—nov.
678. *R. Pulsatillae* **Hollós**, Botan. Közlem. (1910) p. 113. *Pulsatilla pratensis* Mill. levelein, ritka. Éleshát, június.
679. *R. recognita* **Massal. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 449. *Helleborus odoratus* W. K. levelein, Sötétvölgy, márc.
680. *R. repentis* **Oudem. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 452. *Ranunculus repens* L. élő levelein, máj. Árokban a zsidó temető mellett.
681. *R. Salviae* **Hollós**, Math. és Term. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 51. *Salvia verticillata* L. élő levelein. Duna védgát töltésén, jún., Kis-bükki réten, szeptember.
682. *R. sambucina* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 503. *Sambucus Ebulus* L. levelein. Kis-Bükk széle, Sötétvölgy, aug., szept. *Sambucus nigra* L. levelein. A felső régi temető mellett, a Kis-Bükk szélén, Apáthiban, június—november.
683. *R. Stachydis* **(Pass.) Massal. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 492. *Stachys annua* L. levelein közönséges, aug. Kis-Bükk előtt, a felső új temető mellett, tarlón.
684. *R. Tanaceti* **Lind. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 514. *Tanacetum vulgare* L. levelein. Alsó temető, július.

685. *R. -Taraxaci* **Karst. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 529. *Taraxacum officinale* **Wigg.** levelein, a fölső új temető mellett, júl. *Taraxacum serotinum* (**W. K.**) **Poir.** levelein. Remete, szeptember.
A *Taraxacum serotinum* új gazdanövény.
686. *R. Thalictri* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. 1. sz. (1926) p. 52. *Thalictrum collinum* **Wallr.** élő levelein. Út mentén, a Sutyu-kapu felé, jún.
687. *R. Thesii* **Sydow. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 440. *Thesium ramosum* **Hayne** levelein. Szőlő-út mentén, máj.
688. *R. Tulasnei* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 457. *Fragaria sp. cult.* élő levelein, szept. **Klemm R.** kertészetében. Apáthiban, Báró **Fiáth** kertjében, 1928. szeptemberben nem volt egy ép szárnóca levél, melyet e gomba okozta vörösbarna szegélyű, fehér pettyek ne tarkítottak volna. Erős fellépése esetén a levelek idő előtt elszáradnak, a termés jelentékenyen csökken s így nagy kárt okozhat ez a veszedelmes ellensége a szárnócának.
689. *R. Urticae* **Ces. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 439. *Urtica dioica* **L.** élő levelein. Vásártér széle, szept. *Urtica urens* **L.** élő levelein, utcákon, Pincesoron, jún.
690. *R. variabilis* **Fuck. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 497. *Verbascum austriacum* **Schott** levelein. A bati kereszt alatt, jún.
691. *Sepedonium chrysospermum* (**Bull.**) **Fries. Rabenh.**, Krypt. Fl., I, Abt. VIII, p. 219. *Boletus*-fajokon gyakori a Sötétvölgyben ősszel. Nagydoroghon is találtam.
A piacon árult *Lentinus tigrinus* lemezein közönséges. Az árusok az ilyen sárgaporos gombát kosaraik mellé dobálják.

692. *Septocylindrium morchellae* Oudem. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 403. *Morchella semilibra* DC. hymeniumán. Kis-Bükk-erdőszél.
693. *Sporocybe atra* (Desm.) Sacc. Rabenh., Krypt. Fl., — I, Abt. IX, p. 345. *Andropogon Gryllus* L. szalmáján. Nagy-Bükk, jún.
694. *Stemphilium juniperinum* Karst. var. *microsporum* Dom. Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 209. *Juniperus communis* L. élő levelein. Sötétvölgy, ápr.
695. *Stilbella erythrocephala* (Ditmar) Lindau. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 293. A palánki legelőn és Nagy-Kajdacson, nyúlganajon nem ritka, szept. Kutyaganajon a Pincesoron, dec.
696. *Torula viticola* Allesch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 589. *Vitis vinifera* L. földön heverő vesszőjén. Gulyásvölgy.
697. *Trichaegum rhizospermum* Corda. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 253. *Vinca minor* L. száraz vesszőcskéjén, az alsó temetőben, jún. Konidium tartói $160-330 \approx 5-6\mu$, konidiumai $20-22\mu$ atm. Konidiumai az *Epicoccum granulatum* Penz.-höz hasonlóak, de hosszú konidium tartói révén ettől könnyen meg lehet különböztetni.
698. *Trichofusarium rusci* (Sacc.) Bubák. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 819. A *Ruscus aculeatus* L. félig élő cladodiumán. Felső régi temető, áprilisban.
699. *Trichothecium candidum* Wallr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 367. *Vitis vinifera* L. földön heverő vesszőjén. Gulyásvölgy.
700. *Tr. roseum* Link. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. VIII, p. 365. Romlott sárgadinnyén, szept. Hirling pusztá.
701. *Tubercularia Berberidis* Thüm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 434. *Berberis vulgaris* L. száraz ágain. Óriáshegy.

702. *T. granulata* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 425. *Ulmus campestris* L. száraz ágain. Kis-bükki rét szélén.
703. *T. sarmentorum* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 426. *Hedera Helix* L. száraz vesszőjén, alsó temetőben. *Lonicera caprifolium* L. száraz ágain. Nagy-Bükk.
704. *T. vulgaris* Tode. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 421. A következő növények száraz ágain: *Aesculus Hippocastanum* L., *Ailanthus glandulosa* Desf., *Ampelopsis quinquefolia* Mich., *Calycanthus flloridus* L., *Hibiscus syriacus* L., *Juglans regia* L., *Koelreuteria paniculata* Laxm., *Rhodotypus kerrioides* S. et Z., *Ribes aureum* Pursh., *Robinia Pseudacacia* L.
705. *Tuberculina persicina* (Ditm.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 409. *Puccinia obtegens* (Lam.) Tul.-on élősködve.
706. *Volutella Buxi* (Corda) Berk. Rabenh., Krypt. Fl., I, Abt. IX, p. 493. *Buxus sempervirens* L. levelein. Sétatér, felső régi- és alsó-temető.
707. *V. gilva* (Pers.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 489. A következő növények redves kóróján: *Astragalus Onobrychis* L., *Onobrychis arenaria* Kit., *Sysimbrium strictissimum* L.

Classis. Phycomycetae.

Archimycetes.

708. *Cladochytrium Alismatis* Büsg. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 139. *Alisma Plantago* L. kóróján, a Vám-erdőcske mellett, vízállotta laposban, október.
709. *Synchytrium Anemones* Woronin. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 60. *Anemone ranunculoides* L. élő levelein. Kis-Bükk, felső régi-temető, márc., ápr.

710. *S. aureum* **Schroet. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 56. A következő növények élő levelein: *Bellis perennis* L. Vám-erdőske, június. *Lysimachia Nummularia* L. Sötétvölgy, Sárvíz mellett, június.
711. *S. laetum* **Schroet. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 55. *Gagea stenopetala* **Reichb.** fonyradó levelein. Gurovica, Kis-Bükk, ápr., máj.

Zygomycetes.

712. *Mucor Mucedo* (L.) **Brefeld. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 186. Kutyaganajon a Pincesoron gyakori, dec. Libaganajon a vásártéren, tehenganajon a decsi legelőn.

Oomycetes.

713. *Bremia Lactucae* **Regel. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 440. A következő *Composita*-k levelein: *Lactuca sativa* L., máj. A fejes saláta alsó levelein nagyon közönséges volt 1920-ban, már május elején. A piacon árult saláta legtöbbször lehetett látni. 1927. tavaszán is gyakori volt a salátán. A bordói lével való permetezés hathatós ellenszere.
- Lappa minor* DC. Sötétvölgy, május. *Senecio erraticus* **Bertol.** Bükk-erdő, júl. *Senecio vulgaris* L. decsi szőlők, máj., októb. *Sonchus laevis* (L.) **Vill.** Tolna, Dunapart, júl. *Sonchus oleraceus* L. kertben, jún.
714. *Cystopus Bliti* (Bivona-Bernardi) **Lév. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 422. *Amarantus retroflexus* L. levelein gyakori, júniustól kezdve. Remete, Pincesor, Keselyös.
715. *C. candidus* (Pers.) **Lév. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 418. A következő *Crucifera*-k levelein: *Berteroa incana* (L.) DC. Remete felé, jún. *Camelina sativa* (L.) Cr. Öcsényi-hegy, jún.

- Capsella bursa pastoris* (L.) Mneh. utcákon s a Remetén, máj. *Roripa austriaca* (Cr.) Bess. a Sár-víz mellett, júl. *Sysimbrium Sophia* L. utcán, júl. A torma, *Cochlearia Armoracia* L. és a retek, *Raphanus sativus* L. levelein, kertekben, júl.—szept. A fehér rozsdától megtámadott torma- és retek-leveleket le kell szedni, ősszel az összes beteg növényeket el kell égetni, nehogy a gomba kiteleljen. A kertben a keresztesvirágú gyomokat irtani kell, mert ezekről is áttekeredhet a betegség.
716. *C. Portulacae* (DC.) Lév. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 420. *Portulaca oleracea* L. levelein közönséges. Szőlőkben és szőlő utak mentén, utcákon is, Pincesor, Bakta, öcsényi Előhegy, jún.—aug.
717. *C. Tragopogonis* (Pers.) Schroet. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 421. A következő *Composita*-k levelein: *Crepis rheoadifolia* M. B. A Bükk felé, szept. *Crepis setosa* Hall f. Református temető, júl. *Pyrethrum Parthenium* Sm. Alsó temető és kert, máj., jún. *Tragopogon major* Jacqu. A Vám mellett, júl. *Tragopogon orientalis* L. Éleslát, jún.
718. *Peronospora Alsinearum* Caspary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 452. *Stellaria media* L. levelein, márc., ápr. Sétatér, Vám-erdőske, Kis-Bükk.
719. *P. affinis* Rossmann. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 465. *Fumaria Vaillantii* Lois. levelein. Fölső régi temető, Pincesor, máj., jún.
720. *P. calotheca* de Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 450. *Asperula odorata* L. levelein, Kis-Bükk, máj. *Galium Aparine* L. levelein. Fölső régi temető. jún.
721. *P. Chlorae* de Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 451. *Chlora serotina* Koch levelein. A Vám-erdőske mellett, aug. végén.

Conidiumainak méretei 12—15 \times 17—25 μ között ingadoznak.

Erythraea Centaurium L. levelein. Kis-Bükk előtt, július.

722. *P. Corydalis* de Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 478. *Corydalis cava* Schw. levelein. Kis-Bükk erdőszél, márc., ápr.

723. *P. cubensis* Berk. et Curt. Saccardo, Syll. Fung., VII, p. 261. *Plasmopara cubensis* (Berk. et Curt.) Humphrey. Az uborka, *Cucumis sativus* L. levelein Klemm R. kertészetében, 1913. szeptember. Részletesen leírtam: „Amerikából származó növénybetegségek Szekszárdon“ címen „Tolna vármegye és a Közérdek“ 1914. július 16.-i számában.

A dinnye és uborka állisztharmat betegsége ellen Linhart György biztos ellenszerül az 1—1 $\frac{1}{2}$ %-os bordói lével való permetezést ajánlja. Amint a gomba jelentkezni kezd, azonnal kell permetezni s ha szükséges, 14 nap múlva meg kell ismételni. Sőt igen ajánlatos a bordói lével való permetezést legalább egyszer még a betegség fellépése előtt elvégezni és így a baj jelentkezésének elejét venni, mert ha már egyszer fellépett, a permetezés a betegség rohamos terjedése folytán nem igen használ.

Ezt a Cuba szigetéről leírt gombát Kecskeméten 1905-ben a sárgadinnye, *Cucumis Melo* L. levelein találtam.

724. *P. Dipsaci* Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV. p. 460. *Dipsacus silvestris* Mill. élő levelein, júl., a Sárvíz mellett.

725. *P. effusa* (Grev.) Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 467. A következő *Chenopodium*-fajok levelein: *Ch. album* L., kertben, jún. *Ch. hybridum* L., kertben, szept. *Ch. urbicum* L., Tömegesen a Vámnál, a Sárvíz mentén, aug.

Ezenkívül a spenót, *Spinacia oleracea* Mill. leveleit is megtámadja, a fonákon halványviolettszínű penészt képez. A beteg leveleket azonnal le kell szedni és megsemmisíteni, a növényt bordói levél permetezni.

A vadon termő libatalp-féléket nem szabad megtúrni a konyha kertben, mivel azokról a betegség áttejeredhet a spenóra.

726. *P. Ficariae* Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 472. A következő növények élő levelein: *Ficaria ranunculoides* Moench. Kis-Bükk, ápr. elején. *Ranunculus acris* L., árokban, máj. *R. Illyricus* L., fölső régi temető, máj. *R. polyanthemus* L., alsó temető ápr. *R. repens* L., árokban, ápr., máj.
727. *P. parasitica* (Pers.) Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 476. A következő *Crucifera*-k élő levelein: *Dentaria bulbifera* L., Kis-Bükk, Sötétvölgy, ápr. végétől máj. közepéig. *Draba verna* L. Vám-erdőske, márc. végén. *Lepidium Draba* L. Éleshát, máj. közepén. *Thlaspi perfoliatum* L., március végétől május elejéig. Vám-erdőske, Kajdacs.
728. *P. pulveracea* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 482. *Helleborus odoratus* W. K. élő levelein. Sötétvölgy, máj.
729. *P. Viciae* (Berk.) de Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 454. *Vicia sepium* L. levelein. Kis-bükki rét, máj.
730. *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 413. A burgonya, *Solanum tuberosum* L. levelein, július—aug. A Vám-erdőske mellett, Élesháton, bőségesen Tolnán. 1913-ban nagyon el volt terjedve, 1914-ben is. 1927-ben sehol sem tudtam ráakadni, mert a nagy szárazság folytán nem fejlődhetett ki. A burgonyavész esős időjáráskor rohamosan ter-

jed. 2^o/_o-os bordói lével való permetezéssel lehet ellene védekezni.

731. *Plasmopara densa* (Rabh.) Schroet. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 431. *Rhinanthus minor* Ehrh. levelein. Sötétvölgyi rét, máj., jún.

732. *Pl. nivea* (Unger) Schroet. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 529. A következő *Umbellifera*-k élő levelein: *Aegopodium Podagraria* L. Kis-Bükk, jún. *Anthriscus trichosperma* Schult. Újváros végén, máj. *Caucalis daucoides* L. Kis-Bükk felé, jún. *Conium maculatum* L. A vasútállomás felé, jún. *Pastinaca sativa* L. Klemm R. kertészete, szept. *Petroselinum sativum* Hoffm. Hirling-pusztá, szept. *Peucedanum alsaticum* L. Alsó temető, nov. *Pimpinella magna* L. Sötétvölgy, jún.

Az állisztharmattól megtámadott konyhakerti növények leveleit azonnal le kell szedni és elégetni. Ősszel az összes elhalt növényt tűzre kell rakni. Mivel az állisztharmat a vadon termő ernyős viráguakról áttekeredhet a termesztett ernyős viráguakra, azokat nem szabad megtérni a konyhakertekben.

733. *Pl. pygmaea* (Unger) Schroet. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IV, p. 430. *Anemone ranunculoides* L. levelein. Kis-Bükk, felső régi- és alsó-temető, áprilisban.

734. *Pl. viticola* (Berk. et Curtis) Berl. et de Toni. Rabenh., Krypt. — Fl. I, Abt. IV, p. 435. A szőlő, *Vitis vinifera* L. levelein. Szőlőtermelőink *Pero-nospora* néven ismerik és bordói lével való permetezéssel védekeznek ellene. Elhanyagolt szőlőkben bőségesen találtam júliusban.

Classis. *Saccharomycetae*.

735. *Saccharomyces cerevisiae* Meyen. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 69. A sör képződését

okozza. Nagyban tenyésztik és burgonyával gyúrják össze, úgy, hogy a kereskedésben árult élesztő mindig burgonyával van keverve.

A közönség azt hiszi, csak a friss élesztő használható a tészta kelesztéshez. Pedig, ha az élesztő teljesen kiszárad, több hónap múlva is, egészen jól használható, csak néhány kocka cukrot kell a langyos tejbe tenni s a száraz élesztőt a folyadékban szétmorzsolni.

Erős fagy és nagy meleg az élesztőt megöli.

736. *S. ellipsoideus* Rees. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 69. A must erjedését, a bor képződését okozza. A bor seprűjében több élesztő faj van keverve. A háború alatt, az élesztőszegény világban, a borseprűt fel is használták Szekszárdon, a kenyérfélesztéshez.
737. *S. Mycoderma* Rees. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 71. A savanyú káposzta levében, a megecetesedett boron és sörön lévő hártyában.

Classis. Ascomycetae.

Ordo. Gymnoasceae.

738. *Exoascus deformans* (Berk.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 6. A mandolafa, *Prunus communis* (L.) és az őszi barackfa, *Pr. Persica* (L.) leveleinek fodrosságát okozza, május végén, június elején. A csepleszmeggy, *Prunus pumila* (L.) levelein is, májusban a Kopaszhegyen. Legjobb ellenszere a kénporozás.
739. *Ex. Pruni* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 5. A szilvafa, *Prunus domestica* L. gyümölcsének táskásodását okozza. Szekszárdon és vidékén az ilyen szilvára azt mondják „letökösödik.“ Az öcsényi Előhegyen május végén, a szekszárdi szőlőkben és az alsó temetőben június első felében szedtem.

740. *E. Rostrupianus* Sadeb. Sacc., Syll. Fung., XI, p. 435. A kökény, *Prunus spinosa* L. termését zacskóalakúra torzítja. Már május elején láthatók a megnyult, beteg termések. Út mentén a Bödőben, a szálkai erdő mellett, a Vám-erdőcskében, temérdek az Élesháton. 1928. június elején alig maradt pár egészséges kökényszem a bokrokon, messziről kirikítottak a halvány, megnyult beteg termések az Élesháton.
741. *Taphrina aurea* (Pers.) Fries, Observ. mycol., vol. I, (1815) p. 217. *Exoascus aureus* Sadeb., apud Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 9. *Populus nigra* L. levelein. Sárosalja erdő, Vám-erdőcske, Sárvíz mente, máj.

Ordo. *Pyrenomycetes*.

742. *Bombardia fasciculata* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 235. *Tilia tomentosa* Moench, *Quercus pedunculata* Ehrh. tuskóján. Kis-Bükk, Sötétvölgy, aug.—okt.
743. *Botriosphaeria Berengeriana* de Notar. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 800. *Tilia parvifolia* Ehrh. lehullott, száraz ágain. Öcsényi ref. temető, március.
744. *Capnodium Salicinum* (Alb. et Schw.) Mont. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 75. *Salix* sp. levelein a Sárvíz mentén, *Ribes rubrum* L. levelein kertekben. A korompenész a ribiszke leveleinek felső lapján fekete bevonatot képez. Többnyire az árnyékos helyen és sűrűn ültetett bokrok leveleit támadja meg. Nagyobb mértékben akkor lép fel, ha a leveleket előzően levéltetvek támadták meg s ezeknek cukros váladéka, a mézharmat borítja a leveleket. A levéltetveket 1 százalékos thanatol-oldattal kell permetezni.
745. *Ceratostoma caulincolum* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 254. Az *Agropyron interme-*

dium (Host) P. B. szalmáján, a *Tanacetum corymbosum* L. kóróján.

746. *Claviceps microcephala* (Wallr.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 147. *Phragmites communis* Trin. bugájában: Fölső új temető.
747. *Cl. purpurea* Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 146. A rozs, *Secale cereale* L. kalászában, júniusban, főleg július elején. A bati kereszt táján, a Kis-Bükkbe vezető út mentén, a legtöbb a rózsamáji rozstáblákban. Ez a rozsszemhez alakra hasonló, de többnyire jóval nagyobb, violásfekete sclerotium a lisztbe őrölve azt megmérgezi. Gyűjtik a gyógynövény-kereskedők részére. Keresett, drága anyag.
- A *Bromus inermis* Lévys kalászában is, aug., a Sárviz mentén.
- A *Dactylis glomerata* L. kalászában, júliusban, gyakori a sötétvölgyi erdőben, a *Petasites*-telep környékén.
748. *Cryptospora aurea* Fuckel. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 769. *Carpinus Betulus* L. elhalt ágain, jún. Haramia-kút környékén.
749. *Cr. Betulae* Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 772. *Betula alba* L. száraz ágain, szept. Kajdacs (Percel-kert.)
750. *Cr. corylina* (Tul.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 773. *Corylus Avellana* L. száraz törzsén. Kis-Bükk.
751. *Cucurbitaria Amorphae* (Wallr.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 321. *Amorpha fruticosa* L. elhalt ágain, nov. Fácánkert.
752. *C. Berberidis* Gray. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 319. *Berberis vulgaris* L. száraz ágain. Bükk felé, Apáthiban (Báró Fiáth kertjében) szept.
753. *C. Castaneae* Sacc. Syll. Fung., II, p. 316. subsp. *moricola* Sacc. *Morus alba* L. száraz ágain, az alsó temetőben.

754. *C. Coluteae* (Rabh.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 321. *Colutea arborescens* L. száraz ágain közönséges. Remete-kápolna mellett, Élesháton, Gurovicában, jún., aug.
755. *C. elongata* (Fries) Grev. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 322. *Robinia Pseudacacia* L. földön heverő ágain gyakori, márc., ápr., máj. A felső régi- és új-temetőben, az Élesháton, Apáthi akácosaiban.
756. *C. Gleditschiae* Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 321. *Gleditschia Triacanthos* L. földön heverő, száraz ágain, máj., felső új-temető, Apáthi.
757. *C. Laburni* (Pers.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 320. A következő *Cytisus*-fajok elhalt ágain: *C. austriacus* L. Öcsényi hegy, Remete, máj. *C. Laburnum* L. Kajdacs, Nagydorogh, szept. *C. nigricans* L. Sötétvölgy, szept.
758. *C. Spartii* (Nees) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 323. *Genista elata* Mnch. var. *pubescens* Láng száraz vesszőjén. Szálkai erdőszél, Nagy-Bükk, jún.
759. *C. ulmicola* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 328. *Ulmus campestris* L. száraz ágain. Kis-bükki rét szélén, szept.
760. *Diaporthe carpinicola* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 631. *Carpinus Betulus* L. száraz ágacskáin. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Haramiakút környéke, jún.
761. *D. Corni* Fuckel. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 635. *Cornus sanguinea* L. száraz ágain, jún. Haramia-kút környéke.
762. *D. fibrosa* (Pers.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 653. *Rhamnus Cathartica* L. száraz ágain, ápr., ref. temető, Kis-Bükk.
763. *D. japonica* Sacc. Syll. Fung., I, p. 645. *Kerria japonica* DC. száraz vesszőjén. Alsó-temető, máj.

764. *D. inaequalis* (Currey) Nitschke. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 645. *Genista elata* Mnch. var. *pubescens* Láng száraz vesszőjén. Nagy-Bükk, júniusban.
765. *D. punctulata* Sacc., Bomm. et Rouss. Saccardo, Syll. Fung., IX, p. 718. *Tecoma radicans* (L.) Juss. száraz vesszőjén, szept. Kajdacs (Percel-kert.)
766. *Diatrypella favacea* (Fr.) Nitschke. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 832. *Betula alba* L. vastag ágain, szept. Apáthi (Báró Fláth kertje.)
767. *D. quercina* (Pers.) Nitschke. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 828. *Quercus Cerris* L. lehullott, száraz ágain, Bükk, Gurovica, jún.
768. *Didymella culmigena* Sacc. Syll. Fung., I, p. 558. *Sorghum vulgare* Pers. levelén. Gemenci-út felé.
769. *Di. Hellebori* (Chaill.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 427. *Helleborus odoratus* W. K. redves szárán. Sötétvölgy. márc.
770. *Di. acerina* Rehm. Rabenh., Krypt. — Fl. I, Abt. II, p. 421. *Acer campestre* L. száraz ágain. Kis-Bükk.
771. *Di. effusa* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 424. *Sambucus Ebulus* L. kóróján, máj. Bükk felé.
772. *Di. Fuckeliana* (Pass.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 426. *Epilobium hirsutum* L. száraz levelein. Bati rét, szept.
773. *Ditopella fusispora* de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 574. *Alnus glutinosa* Gaertn. száraz ágacskáin, máj. Kajdacs.
774. *Dothidea ribesia* (Pers.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 910. *Ribes rubrum* L. száraz vesszőjén, szőlőben, házi kertekben, márc., ápr.
775. *Dothidella Ulmi* (Duv.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 904. A következő *Ulmus*-fajok lehullott, redves levelein: *U. glabra* Mill., *U. montana* Smith. Kis-Bükk, márc., ápr.

- Az élő leveleken ősszel képződött *Piggotia astroidea* Berk. et Br., a levelek lehullása után, a földön átteelve, tavaszkor fejleszti a tömlőspórás alakot, a *Dothidella Ulm*-t.
776. *Epichloë typhina* (Pers.) Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 145. *Dactylis glomerata* L.-n, főleg a szálkai- és Gurovica-erdőben, jún.
777. *Erysiphe Cichoriacearum* DC. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 33. A következő *Composita*-k élő levelein: *Artemisia campestris* L. Parászta, aug. *Centaurea pannonica* Heuff. Éleshát, júl. *Centaurea solstitialis* L. Fölső új-temető, jún. *Lappa minor* DC. Kis-Bükk, Sötétvölgy, október, nov.
- Továbbá ezeken: *Galium Aparine* L. szálkai erdő, jún. *Plantago major* L. Kis-bükki rét, aug.
778. *E. communis* (Wallr.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 32. A következő növények élő levelein: *Astragalus glycyphyllos* L. Sötétvölgy, szálkai erdő, jún. *Convolvulus arvensis* L. Sétátér, Pincesor, aug. *Falcaria soides* (Wib.) Parászta, aug. *Melandryum album* (Mill.) Garcke, szőlő út mentén. *Melilotus albus* Desr. temető, bati erdő. *Papaver Rhoeas* L. fölső új-temető. *Pisum saccharatum* Reichb. Öcsényi Előhegy. *Polygonum aviculare* L. Öcsényi Előhegy, alsótemető.
779. *E. Galeopsidis* DC. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 33. A következő növények élő levelein: *Galeopsis speciosa* Mill. Sötétvölgy, szept. *Salvia silvestris* L. Kis-Bükk mellett, júl. *Stachys germanica* L. vám-erdőske mellett, nov. *Stachys recta* L. Éleshát, nov.
780. *E. Graminis* DC. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 31. A következő *Graminea*-k levelein: *Poa bulbosa* L. f. *vivipara* L., *Triticum vulgare* Vill.

781. *E. Linkii* Lév. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 30. *Artemisia vulgaris* L. élő levelein. Tolna, július.
782. *E. Umbelliferarum* De Bary. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 31. A következő *Umbellifera*-k élő levelein: *Chaerophyllum bulbosum* L. Gurovica, alsó-temető, július, aug. *Conium maculatum* L. Tolnán a Dunaparton, júl. *Petroselinum sativum* Hoffm. Öcsényi Előhegy, aug.
783. *Gnomonia Centaureae* Hollós, Botan. Közlem. (1928) p. 129. *Centaurea spinulosa* Rochel kóróján, Éleshát, máj.
784. *Gn. Echinopis* Hollós, in Magy. Bot. Lapok (1929) p. 49. *Echinops sphaerocephalus* L. var. *paniculatus* Jacqu. kóróján, a Vám-erdőske mellett, május közepén.
785. *Gn. Geranii* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1929) p. 52. *Geranium sanguineum* L. földön heverő kóróján. Éleshát, máj., jun.,
786. *Gn. leptostyla* (Fries.) Ces. et de Not. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 580. A diófa *Juglans regia* L. lehullott levelein. Alsó-temetőben tavaszkor, márc., ápr.
A *Marssonia Juglandis* (Lib.) Sacc.-nak tömlőspórás állapota. (Bővebben ott.)
787. *Gn. petiolicola* (Fuck.) Karst. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 585. *Tilia tomentosa* Mnch. lehullott, redves levélkocsányain, Gurovica, ápr.
788. *Gn. suspecta* (Fuck.) Sacc. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 584. *Quercus pedunculata* Ehrh. lehullott levelein, márc., Gurovica.
789. *Gn. vulgaris* Ces. et de Not. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 583. *Corylus Avellana* L. földön heverő, mult évi levelein. Kis-Bükk, ápr.
790. *Hypocopra fimeti* (Pers.) Fries. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 177. Lóganajon a vásártéren.

791. *Hypospila Pustula* (Pers.) Karst. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 564. *Quercus pedunculata* Ehrh. lehullott levelein, márc. Gurovica.
792. *Hypoxydon fuscum* (Pers.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 861. Földön heverő, redves ágakon közönséges. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
793. *Kalmusia Ebuli* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 764. *Sambucus Ebulus* L. kóróján. Szőlő uton a Bödöben.
794. *Laestadia carpineae* (Fries) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 398. *Carpinus Betulus* L. lehullott, korhadó levelein, márc., Gurovica.
795. *Lasiosphaeria hirsuta* (Fries) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 210. Kidőlt, redves fán, földön heverő redves és nedves, vastag ágakon. Sötétvölgy, Haramia-kút környéke, június.
796. *Leptosphaeria Antherici* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 31. *Anthericum ramosum* L. kóróján. Éleshát, július.
797. *L. Apogon* Sacc. et Speg. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 448. *Heleocharis palustris* (L.) R. Br. szalmáján, a Vám-erdőske mellett, szept.
798. *L. arundinaceae* (Sow.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 448. *Phragmites communis* Trin. mult évi levelein. Fölső temető, március.
799. *L. arvensis* Speg. in Michelia, I, p. 459. Sacc., Syll. Fung. II, (1883) p. 81. *Leptosphaeria equiseticola* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 33. *Equisetum arvense* L. kóróján. Kis-bükki rét, aug., szept.
800. *L. aucta* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 485. *Clematis recta* L. kóróján. Sötétvölgy, Nagy-Bükk, jún.
801. *L. Baggei* (Auersw.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 478. *Salix purpurea* L. száraz ágain. Őcsény felé.

802. *L. culmicola* (Fries) Auersw. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 453. *Dactylis glomerata* L. levelén és szalmáján.
803. *L. culmifraga* (Fries) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 456. *Agropyron intermedium* (Host) P. B. szalmáján, Bakta. *Calamagrostis Epigeios* (L.) Roth száraz levélhüvelyén. Fölső új temető.
804. *L. culmorum* Auersw. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 445. *Dactylis glomerata* L. szalmáján. Fölső új temető.
805. *L. cypericola* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 32. *Cyperus flavescens* L. száraz levelein. A Vám-erdőske mellett, víz-állotta laposban, október végén.
806. *L. Dianthi* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 32. *Dianthus Caryophyllus* L. földön heverő, száraz virágkocsányján. Alsó temető, dec.
807. *L. dolioloides* Auersw. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 483. *Tanacetum vulgare* L. földön heverő kóróján. A Sárvíz mellett, a vámnál, ápr.
808. *L. Doliolum* (Pers.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 460. A következő növények kóróján: *Ajuga Laxmanni* Benth. Remetei szőlő út mentén, ápr. *Leonurus cardiaca* L. Gurovica erdőszél, jún. *Solanum Dulcamara* L. A vasúti töltésnél, víz mellett, május. *Urtica dioica* L. Kis-Bükk, május.
809. *L. dumetorum* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 461. *Potentilla recta* L. var. *pilosa* (Willd.) kóróján. Kis-Bükk előtt. *Rubus Idaeus* L. kóróján, ref. temető.
f. *meliloti* Rehm. Ascom. No 688. Synon: *Leptosphaeria eustoma* (Fries) Sacc. f. *major* Berlese, Icones Fungorum, I (1894) p. 55. *Leptosphaeria Meliloti* Hollós, Mathem. és Termitt.

- Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 33. *Melilotus albus* Desr. kóróján, májusban. Szálkai erdő mellett.
810. *L. endophaena* Bomm. et Rouss. et Sacc. Syll. Fung., IX, p. 781. *Ailanthus glandulosa* Desf. lehullott, száraz ágain. Fölső régi temető.
811. *L. eustoma* f. *typhae* (Karst.) Berl. Icon. Fung., I (1894) p. 56. *Leptosphaeria Cyperi* Hollós, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 31. *Cyperus flavescens* L. száraz levelein. A Vám-erdőske mellett, vízállotta laposban, október végén.
812. *L. Hollósii* Moesz in MBL. (1929) p. 54. *Leptosphaeria Tamaricis* Hollós, Bot. Közlem. (1928) p. 130. *Tamarix gallica* L. száraz ágain. Sétatér, november.
813. *L. juncina* (Auersw.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 449. *Yuncus compressus* Jacqu. száraz levelein, a vám mellett.
814. *L. Kalmusii* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 483. *Artemisia vulgaris* L. kóróján, május. Éleshát.
815. *L. maculans* (Desm.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 472. *Nasturtium silvestre* (L.) kóróján. Kis-bükki rét, szept.
816. *L. Millefolii* (Fuckl.) Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 484. *Achillea Millefolium* L. kóróján. Kis-Bükk előtt, július.
817. *L. modesta* (Desm.) Auersw. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 471. *Seseli Hippomarathrum* L. kóróján. Szarvas-szurdok, aug.
818. *L. ogilviensis* (Berk. et Br.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 476. A következő növények kóróján: *Carlina vulgaris* L. var. *intermedia* Schur, Gurovica. *Centaurea pannonica* Heuff., Haramia-kút környéke. *Eri-geron annuus* (L.) Pers. Kis-Bükk.

819. *L. onobrichidicola* **Hollós**, in Magy. Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 50. Az *Onobrychis sativa* **Lam.** mult évi, földön heverő szárán, az Élesháton, júniusban.
820. *L. Onobrychidis* **Hollós**, in Magy. Bot. Lapok (1929) 1/12, p. 50. A lekaszált baltacim, *Onobrychis sativa* **Lam.** mult évi szárán, június elején az Élesháton.
821. *L. Poae* **Niessl. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 446. *Calamagrostis Epigeios* (**L.**) **Roth** szalmáján. Fölső új temető.
822. *Leptosphaeria revocans* **Sacc.** Syll. Fung., XI, p. 322. *Buxus sempervirens* **L.** száraz ágacskáin, alsó-temető, dec.
723. *L. Rusci* (**Wallr.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 456. *Ruscus aculeatus* **L.** száraz cladodiumán, Gurovica. Gyakori a temetőkben a *Ruscus*-ból készült koszorúkon, tavasszal, márc., áprilisban.
Termésháza 100—150 μ átm. A spórák nem 6, hanem 5 fiókosak, többnyire a második fiókjuk duzzadt. A fönt idézett munkában a termőtalaj *Prunus*, ami csak tollhiba lehet *Ruscus* helyett.
824. *L. Sinapis* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 34. *Sinapis arvensis* **L.** kóróján. Kis-bükkí rét, szept.
825. *L. sparsa* (**Fuck.**) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 457. *Andropogon Gryllus* **L.** szalmáján. Nagy-Bükk, júl.
826. *L. thalictрина* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem. XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 34. *Thalictrum aquilegifolium* **L.** kóróján. Szálkai erdő, máj.
827. *L. vagabunda* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 465. Cserjék és aljafás növények száraz ágain: *Lavandula vera* **DC.**, *Lonicera Caprifolium* **L.**, *Salvia officinalis* **L.**, *Staphylea pinnata* **L.** A temetőkben és Sötétvölgyben.

828. *L. Vincae* (Fries) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 488. *Vinca major* L. levelein. Alsó-temető, nov.
829. *Leptosphaeriopsis Carduorum* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 34. *Carduus acanthoides* L. kóróján. Fölső régi-temető és Éleshát, máj.
830. *L. Cytisi* Hollós, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 35. *Cytisus Austriacus* L. száraz ágacskáin. Remetén, máj.
831. *L. ophioboloides* (Sacc.) Berl. Sacc. Syll. Fung., XI, p. 321. *Centaurea spinulosa* Rochel kóróján, közönséges az Élesháton, a Kis-Bükk előtt, júniusban.
832. *Leptospora ovina* (Pers.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 215. Földön heverő korhadt és nedves ágakon, jún., Sötétvölgy.
833. *Lophiostoma compressum* (Pers.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 305. *Cornus sanguinea* L. száraz ágain, Sötétvölgy. *Fraxinus Ornus* L. száraz ágain, Bükk.
834. *L. crenatum* (Pers.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 294. *Buxus sempervirens* L. száraz ágain, fölső régi-temető. *Populus nigra* L. száraz, lekérgezett ágain, Öcsény felé.
835. *L. pseudomacrostomum* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 299. *Sambucus nigra* L. száraz, lekérgezett ágain.
836. *L. semiliberum* (Desm.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 295. *Dactylis glomerata* L. szalmáján. Fölső új-temető.
837. *Mamiania fimbriata* (Pers.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 669. *Carpinus Betulus* L. levelein, Sötétvölgy, szálkai erdőszél, júniusban.

A fán lévő élő leveleken a terméstokokban még nincs spóra. A lehullott, korhadt leveleken csak

tavasszal fejlődnek ki az érett tömlők. Érett peritheciumokkal sokfelé szedtem a hegyi erdőkben, áprilisban. (Szálkai erdő, Gurovica, Kis-Bükk, Sötétvölgy.)

838. *Massaria Argus* (Berk. et Br.) Fresen. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 545. *Betula alba* L. elhalt ágain, szept. Kajdacs (Percel-kert).
839. *M. inquinans* (Tode) Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 546. *Acer campestre* L. száraz ágacskáin, aug. Kis-Bükk.
840. *M. Otthii* Jacz. Sacc. Syll. Fung., XI, p. 319. *Cornus mas* L. száraz ágacskáin. Kis-Bükk, márc.
841. *M. Platani* Ces. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 548. *Platanus acerifolia* Willd. elhalt ágain, okt. Kis-Kajdacs (Percel-kert.)
842. *Microsphaera Alni* (DC.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 38. *Viburnum Lantana* L. levelein, szept. Sötétvölgy.
843. *Mi. Astragali* (DC.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 35. *Astragalus glycyphyllos* L. levelein, Sötétvölgy, szálkai erdőszél, júl., aug.
844. *Mi. Evonymi* (DC.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 37. *Evonymus verrucosus* Scop. levelein. Alsó temető, Kis-Bükk, jún., júl.
845. *Mi. Lycii* (Lash) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 37. *Lycium barbarum* L. élő levelein. Alsó temető.
846. *Nectria cinnabarina* (Tode) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 110. *Ailanthus glandulosa* Desf., *Morus alba* L. lehullott, száraz ágain.
847. *N. episphaeria* (Tode) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 21. *Quercus Cerris* L. lehullott ágain levő *Diatrypella quercina* (Pers.) Nitschke-n, Bati erdő, jún. — *Quercus pubescens* Willd. száraz ágain levő *Coryneum Kunzei* Corda-n, Kis-Bükk, szept. — *Robinia Pseuda-*

- cacia* L. földön heverő száraz ágán termő *Cucurbitaria elongata* (Fries) Grev.-en, Éleshát, október.
848. *N. Peziza* (Tode) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 124. Redves tuskón, Kis-Bükk, Sötétvölgy, június, augusztus. Vén diófán, október. Kis-Kajdacs.
849. *Nectriella Rousseliana* (Mont.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 109. *Buxus sempervirens* L. lehullott levelein. Felső régi- és alsótemető, március.
850. *Nummularia Bulliardi* Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 847. Földön heverő, redves bükkfa gallyon. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
851. *Ophiobolus acuminatus* (Sowerby) Duby. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 527. *Origanum vulgare* L. kóróján, Éleshát, május.
852. *O. camptosporus* Sacc. Syll. Fung., II, p. 344. *Teucrium Chamaedrys* L. kóróján, a Kis-Bükk előtt, május.
853. *O. Cesatianus* (Mont.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 526. *Coronilla varia* L. kóróján, Éleshát, július.
854. *O. Dictamni* (Fuck.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 531. *Dictamnus Fraxinella* Pers. kóróján, Bükk, június.
855. *O. erythrosporus* (Riess) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 525. *Marrubium vulgare* L. kóróján, utcán, ápr. *Origanum vulgare* L. kóróján, Nagy-Bükk, június. *Sinapis arvensis* L. becőjén, Kis-bükki rét, szept.
- A csalán kórójáról van ugyan leírva, de a majorannán talált gomba tömlő- és spóra-méretei azzal egyeznek.
856. *O. fruticum* (Desm.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 531. *Ononis spinosa* L. kóróján.

857. *O. porphyrogonus* (Tode) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 525. A következő növények kóróján: *Astragalus glycyphyllus* L. Kis-Bükk, júl. *Physalis Alkekengi* L. Alsó temető. *Sysimbrium strictissimum* L. Bödő.
858. *O. rudis* (Riess) Rehm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 526. *Onobrychis sativa* Lam. kóróján. Éleshát, jún.
859. *O. Tanacetii* (Fuck.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 528. *Tanacetum corymbosum* L. kóróján, Gurovica.
860. *O. tenellus* (Auersw.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 530. A következő növények kóróján: *Carlina vulgaris* L. var. *intermedia* Schur, Gurovica. *Chondrilla juncea* L. Kis-Bükk előtt, júl. *Linum flavum* L. Nagy-Bükk, jún. *Sambucus Ebulus* L. Éleshát, júl. *Sinapis arvensis* L. Kis-bükki rét, szept.
861. *Phyllachora Graminis* (Pers.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 898. *Andropogon Gryllus* L. alsó levelein, Gurovica, Nagy-Bükk, jún.
862. *Phyllactinia suffulta* (Rebent.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 42. *Carpinus Betulus* L., *Corylus Avellana* L. levelein, okt.
863. *Physalospora Astragali* (Lasch) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 412. *Astragalus Cicer* L. levelein, Kis-Bükk, Sötétvölgy, jún., aug.
864. *Pleomassaria varians* (Hazsl.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 552. *Lycium barbarum* L. elhalt vesszőjén. Szőlő-út mentén, az alsó temető szélén. Friss november végén, március közepén.
865. *Pleospora Clematidis* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 508. *Clematis Vitalba* L. száraz vesszőjén. Szőlő-út mentén, aug.
866. *Pl. coronata* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 520. *Melandryum album* (Mill.) Garcke

- kóróján, út mentén a Bükk felé. *Potentilla recta* L. var. *pilosa* (Willd.) kóróján, a Kis-Bükk előtt.
867. *Pl. Gymnadeniae* **Hollós**, Mathem. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 48. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. kóróján. Nagy-Bükk, ápr., jún.
868. *Pl. herbarum* (Pers.) **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 504. A következő növények kóróján: *Ajuga genevensis* L., *Asparagus officinalis* L., *Cichorium Intybus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Glycyrrhiza echinata* L., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Melilotus albus* Desr., *Oenothera biennis* L., *Onobrychis arenaria* Klt., *O. sativa* Lamk., *Plantago lanceolata* L., *Salvia officinalis* L., *Tanacetum corymbosum* L., *Tragopogon major* Jacqu.
- Továbbá: az *Ailanthus glandulosa* Desf. földön heverő, mult évi levélkocsányán, a *Clematis Vitalba* L. földön heverő vesszőjén, a *Collutea arborescens* L. vékony ágacskáin, a *Genista elata* Mnch. var. *pubescens* Láng vékony, száraz vesszőcskéjén, a *Sarothamnus scoparius* (L.) Wimm. száraz terméshüvelyén, a *Tulipa gesneriana* L. száraz virágkocsányán és terméstokján.
869. *Pl. infectoria* **Fuckel**. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 496. *Festuca elatior* L. szalmáján. Nagy-Bükk.
870. *Pl. media* **Niessl**. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 503. *Dorycnium herbaceum* Vill. száraz vesszőjén, Kis-Bükk mellett. *Kerria japonica* DC. száraz ágacskáin. Felső régi temető. *Syringa vulgaris* L. vékony ágacskáin. Felső új temető.
871. *Pl. microspora* **Niessl**. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 497. *Phragmites communis* Trin. szárán. Felső új temető.
872. *Pl. mirabilis* (Niessl) **Pet.** in Ann. Myc. XXV, (1927) p. 207. Ezt a gombát **J. Hrubí** a *Linum tenuifolium*on találta és **Petrak** a *Leptosphaeria*

- mirabilis* Niessl-el azonosította. Ennek az érdekes és sokat vitatott gombának synonymjai **Petrak** szerint a következők: *Leptosphaeria mirabilis* Niessl, in Hedwigia (1881) p. 97. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 472; *Wettsteinina mirabilis* (Niessl) von Höhnelt (1907); *Massaria maeneana* Ade (1923); *Massarina spectabilis* Ade (1923), in Hedwigia LXIV, (1923) p. 297 et 319. Találtam a *Linum tenuifolium* L. kóróján, júniusban az Élesháton. *Massaria Lini* Hollós, Bot. Közlem. (1929) p. 130.
873. *Pl. moricola* Passer. Sacc., Syll. Fung., IX, p. 881. *Morus alba* L. vékony, száraz ágacskáin, a Sárvíz mellett.
874. *Pl. pellita* (Fries) Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 513. *Papaver somniferum* L. régi, korhadó kóróján, szept. Apáthi.
875. *Pl. Penicillus* (Schmidt) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 514. A következő növények kóróján: *Erygeron canadensis* L., *Linaria genistifolia* Mill.
876. *Pl. phaeocomoides* (Sacc.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 513. A következő növények kóróján: *Humulus Lupulus* L. Fölső régi temető. *Linum flavum* L. Nagy-Bükk. *Linum hirsutum* L. Nagy-Bükk. Továbbá a *Vitis vinifera* L. földön heverő vesszőjén.
877. *Pl. scirpicola* (DC.) Karst. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 469. *Scirpus lacustris* L. száraz szárán. A Sárvíz mellett, máj.
878. *Pl. setigera* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 512. *Humulus Lupulus* L. kóróján. Fölső régi temető. *Serratula tinctoria* L. kóróján. Gurovica.
879. *Pl. vagans* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 495. *Dactylis glomerata* L. szalmáján. Haramia-kút környékén.

880. *Pl. vulgaris* Niessl. Rabenh., Krypt — Fl., I, Abt. II, p. 502. A következő növények kóróján: *Carlina vulgaris* L. var. *intermedia* Schur, *Cichorium Intybus* L., *Clematis integrifolia* L., *Lampsana communis* L., *Lavandula vera* DC., *Linaria vulgaris* (L.), *Oenothera biennis* L., *Orobanche stigmatoides* Wimm., *Plantago lanceolata* L., *Tanacetum vulgare* L., *Thalictrum aquilegifolium* L.
Továbbá: a *Melittis melissophyllum* L. száraz levelein.
881. *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 28. *Prunus domestica* L. élő levelein. Felső régi- és alsótemető, Kis-Kajdacs, okt., nov.
882. *Polystigma rubrum* (Pers.) DC. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 144. A szilvafa, *Prunus domestica* L. földön heverő levelein, érett spórákkal, ápr., jún.
A *Polystigmia rubra* tömlőspórás alakja. (L. bővebben ott.)
883. *Poronia punctata* (L.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 870. Homokos mezőkön, régi lóganajon nem gyakori. Kis-Kajdacs, Nagy-Kajdacs (a Déli-major mellett).
884. *Pseudovalsa profusa* (Fries) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 785. *Robinia Pseudacacia* L. földön heverő száraz ágain. Alsó temető.
885. *Rosellinia aquila* (Fries) de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 224. Az újjvárosban háztető redves nádján közönséges, dec. A fönt idézett irodalom szerint redves ágakon, fán, kergén terem.
886. *Sordaria fimicola* (Rob.) Ces. et de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 166. A vásártéren lóganajon, Fácánkert mellett disznóganajon, november.

887. *S. macrospora* **Auersw. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 165. Nagydorogh és Kajdacs mellett, homokos mezőn, nyúlганajon, aug., szept. Szekszárdon a Pincesoron, kutyaganajon, dec.
888. *Sphaerella Adonis* **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 372. *Adonis vernalis* L. száraz levelein. Éleshát, márc.
889. *Sph. Alismatis* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 61. *Alisma Plantago* L. kóróján. Kis-bükki rét, szept.
890. *Sph. drobnjakensis* **Bub.** in Bot. Közlem (1915) p. (56). *Laestadia Lini* **Hollós**, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 30. *Linum tenuifolium* L. kóróján, Nagy-Bükk, jún.
891. *Sph. Fraxini* **Niessl. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 385. *Fraxinus Ornus* L. földön heverő, mult évi levelein. Kis-Bükk, Gurovica, ápr., máj.
892. *Sph. hedericola* (Desm.) **Cooke. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 387. *Hedera Helix* L. elhalt levelein. Bati erdő.
893. *Sph. Hyperici* **Auersw. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 377. *Hypericum perforatum* L. kóróján, május. Éleshát.
894. *Sph. isariphora* (Desm.) **Ces. et de Not. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 370. *Stellaria graminea* L. száraz levelein, ápr. A Haramiakút körül.
895. *Sph. maculiformis* (Pers.) **Auersw. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 383. *Acer platanoides* L. levelein. Nagydorogh.
A szeptemberben lehullott juharfa levelek fonákjai meg vannak rakva e gomba csoportos termésházaival, de üresek, a spórák csak tavasszal fejlődnek ki bennök.
896. *Sph. Pulsatillae* (Lasch.) **Auersw. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 372. *Pulsatilla pratensis* **Mill.** száraz levélkocsányán, ápr. Éleshát.

897. *Sph. punctiformis* (Pers.) Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 382. *Cornus mas* L. földön heverő, korhadó levelein. Sötétvölgy, ápr.
898. *Sph. Serratulae* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1908) p. 528. *Serratula tinctoria* L. száraz levelein, jún. Gurovica.
899. *Sph. syringicola* Otth. Sacc. Syll. Fung., XIV, p. 529. *Syringa vulgaris* L. levelein, nov. Alsó- és felső új-temető.
900. *Sph. Tamaricis* Hollós, Ann. Mus. Nat. Hungar. (1906) p. 332. *Tamarix gallica* L. száraz ágain. Felső régi temető, júl.
901. *Sph. Tassiana* de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 359. *Juncus compressus* Jacqu. száraz szárán. A vám-erdőske mellett, márc.
902. *Sph. vagabunda* (Desmaz.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 392. *Clematis Vitalba* L. lehullott, korhadó levelein, ápr. Sötétvölgy.
903. *Sph. Vitis* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 395. *Vitis riparia* levelein, okt. Szarvas-szurdok.
- Mivel a fönt idézett munka szerint e gomba tömlői és spórái ismeretlenek, azokat itt írom le: Tömlői bunkóalakúak, rövid, vastag nyelűek, $55-60 \times 18-20\mu$; spórái 2—3 sorban fekvők, hosszúkás ellipszoidalakúak, közepükön egy rekeszfallal, befűzetlenek, hyalinok, $15-17 \times 5\mu$ méretűek.
904. *Sph. Vulnerariae* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 368. *Anthyllis polyphylla* Kit. lehullott levelein. Gurovica mellett, máj., jún.
- A termésházak a friss leveleken már júniusban jelentkeznek, de még késő ősszel is éretlenek csak tavaszkor tartalmazznak érett spórákat.
905. *Sphaerotheca Castagnei* Lév. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 27. A következő növények élő levelein: *Erigeron canadensis* L. Alsó temető, aug. *Physalis Alkekengi* L. Alsó temető, Kis-Bükk,

szept. *Xanthium spinosum* L. A vámnál, szept. Továbbá a tök, *Cucurbita Pepo* L. és a sárgadinnye, *Cucumis Melo* L. levelein, kertekben, ősszel.

Az elszáradt növényt ősszel el kell égetni, nehogy e gomba kiteleljen rajta.

906. *Sph. mors uvae* (Schwein.) Berk. et Curt. Saccardo, Syll. Fung., I, p. 5. Az egresnek, *Ribes Grossularia* L., ezt az amerikai lisztharmat betegségét 1914 jún., júl.-ban találtam a piacon árult, következő helyekről való termésén: Szekszárd, Tolna, Mözs, Tengelic, Alsó-Nána, Öcsény. Részletesen leírtam a „Tolnavármegye és Közérdek“ 1914. július 16. számában, „Amerikából származó növénybetegségek Szekszárdon“ címen. Az egres amerikai lisztharmatja eleinte, április végén és május elején fehér, lisztszerű bevonat alakjában jelentkezik, főleg a leveleken, aztán a bogyókon. Ez a konidium alak. Később, júniusban, barna szőszös kéreg képződik a bogyókon, az ascospórás alak. Az így megtámadott egres bokrok 2—3 év alatt kipusztulnak.

A betegség ellen hatásos szer az olasz rézgálic kénpor, melyet kénporolókkal kell a bokrokra fújtatni. Nagyon jól bevált a Vulkán kénporozó és teljesen elegendő 3%-os por. Az eljárás részletesen le van írva Kern Hermann munkájában: Védekezés az amerikai köszméte-lisztharmat (*Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt.) ellen, 1913.

907. *Sporormia intermedia* Auersw. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 182. A palánki legelőn, Kis-Bükk erdőben szórványosan. Temérdek Nagydoroghon, homokos legelőkön a nyúlگانajon.
908. *Stigmathea Robertiani* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 338. *Geranium Robertianum* L. alsó, élő levelein. Kis-Bükk, Sötétvölgy, máj.

909. *Trematosphaeria heterospora* (de Not.) Sacc. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 277. *Iris germanica* L. megromlott rhizomáján, sokszor az elevenen is, ha kilátszik a földből. Vármegye-ház kertje, fölső új- és alsó-temető, április, május, június.
910. *Uncinula Aceris* (DC.) Sacc. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 41. *Acer campestre* L. levelein. Sötétvölgy, okt.
911. *Ustulina vulgaris* Tul. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 869. Bükkfatuskón nem ritka. Bükk.
912. *Valsa ambiens* (Pers.) Fries. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 729. *Tilia tomentosa* Moench száraz ágain. Kis-Bükk.
913. *V. lata* (Pers.) Nitschke. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 681. *Cytisus Laburnum* L. száraz ágain. Vármegye-ház kertje.
914. *V. translucens* (de Not.) Ces. et de Not. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 737. *Salix Babylonica* L. száraz vesszőjén, július. Fölső új temető.
915. *Venturia chlorospora* (Ces.) Karst. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 436. *Crataegus monogyna* Jacqu. lehullott, múlt évi levelein, május. Kis-Bükk. *Sorbus Aucuparia* L. földön heverő levelein, máj. Alsó temető.
916. *V. Lonicerae* (Fuck.) Sacc. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 438. *Lonicera Caprifolium* L. lehullott, múlt évi levelein. Kis-Bükk, ápr. Tömlői 45—50 \approx 9—10 μ , spórái 12—13 \approx 5 μ méretűek.
A lehullott leveleken ősszel csak éretlen peritheciumok találhatók. A következő évben, április vége felé szedett leveleken már mikroskopi vizsgálatra alkalmasak a terméstokok.
917. *Xylaria digitata* (L.) Grev. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 876. A városban, házak udvarán,

utcaikon, deszkakerítés, kapufélfa mellett. Konidiumos formája, júl., aug.

918. *X. Hypoxylon* (L.) Grev. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 872. Bükkfatuskón, konidiumos alakja nagyon közönséges a Sötétvölgyben, Kis-Bükkben, szept., okt., nov. Március végén, április elején ascosporát fejleszt.
919. *X. polymorpha* (Pers.) Grev. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. II, p. 878. Bükkfatuskón és körülötte gyakori. Kis-Bükk, Sötétvölgy, júl., aug., szept.

Ordo. *Hysteriaceae*.

920. *Hysterographium Fraxini* (Pers.) de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 19. A következő fák, cserjék elhalt ágain: *Catalpa bignonioides* Walt. Sétatér. *Fraxinus excelsior* L. Kutyatanya. *Fr. Ornus* L. Bükk, Gurovica, Nagy-kajdacs. *Ligustrum vulgare* L. Éleshát.
921. *Lophodermium arundinaceum* (Schrad.) Chev. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 45. *Phragmites communis* Trin. földön heverő levelén, a Sárvíz mellett.
922. *L. hysterioides* (Pers.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 38. *Pirus communis* L. földön heverő, mult évi levelein, ápr. Nagy-Bükk.
923. *L. juniperinum* (Fries) de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 44. *Juniperus communis* L. elhalt, ágon maradt levelein, ápr. Sötétvölgy.
924. *L. Pinastri* (Schrad.) Chev. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 43. *Pinus silvestris* L. lehullott levelein, máj. Bati erdő, Kajdacs.

Ordo. *Discomycetes*.

925. *Acetabula leucomelas* (Pers.) Boud. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 981. Borovicskás mellett, homokos földön, máj. Kajdacs.

926. *A. sulcata* (Pers.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 982. Cooke, Mycogr., Fig. 185. Lehullott levelek közt a földön, máj. Kis-Bükk.
927. *Ascobolus stercorarius* (Bull.) Schroet. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1126. Téhenganajon, a Kis-Bükkben, aug.
928. *Bulgaria polymorpha* (Fl. Dan.) Wettstein. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 495. Kivágott és ölbe rakott lombosfán, leginkább tölgyön, néha tömegesen. Friss példányok aug. — nov. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
Ez a kis húsos gomba ehető, de feketesége miatt visszataszító.
929. *Calloria fusarioides* (Berk.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 463. *Urtica dioica* L. földön heverő kóróján, június. Kis-Bükk, Haramia-kút környéke.
930. *Chlorosplenium aeruginosum* (Oed.) de Not. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 753. Ezt a pompás zöld, kis csészegombát, vízben álló tuskóról, a Sötétvölgyben, friss példányokban októberben szedtem.
931. *Clithris quercina* (Pers.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl. I, Abt. III, p. 102. *Quercus pedunculata* Ehrh. elhalt ágain bőven. Apáthi, máj.
932. *Geopyxis cupularis* (L.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 472. Erdei földön, május. Sötétvölgy.
933. *G. pallidula* C. et Peck. Cooke, Mycogr., Fig. 289. Korhadó bükkfatuskón és ágon a Bükkben.
934. *Gyromitra gigas* (Krombh.) Cooke. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1193. Cooke, Mycogr., Fig. 327. — 1914-ben és 1922-ben április 1., 11., 20., 24., 26-án láttam a piacon, vettem is. Az eladók *kelőke gombá*-nak, meg *Szent-György gombá*-nak mondták. Többnyire éretlenek, mikroszkopi vizsgálatra alkalmatlanok voltak. Magam szedtem

a Gurovicában április 20-án és 25-én. Ezekben voltak érett spóratömlők.

935. *Helotium citrinum* (Hedw.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 772. Bükkfatuskón gyakori a hegyi erdőkben. Bat, Bükk, Sötétvölgy.
936. *H. herbarum* (Pers.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 778. *Solidago serotina* Ait. földön heverő, redves kóróján. Felső régi temető.
937. *Helvella albipes* Fuckel. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1184. Cooke, Mycogr., Fig. 336. — 1919. április 23-án láttam először a szekszárdi piacon ezt a homoklakó gombát. Egy bogyiszlói asszony árulta. aki a Duna-parton szedte szemőcse gombákkal együtt. Koronáért adott egy tányérkával. Az asszonyok eleinte megcsodálták, huzódzkodtak tőle, de amikor a bátrabbak elkezdték venni, hamarosan elfogyott. Május 21-én ugyanaz a bogyiszlói asszony árulta *Helvella lacunosá*-val keverve s *nyúfüle gombá*nak nevezte. Ezt a Kecskemét vidékének homokos nyárfaerdeiben bőven termő gombát, ott a nép találóan *papsipka gombá*-nak hívja, színe és alakja folytán.
938. *H. crispa* (Scop.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1188. Bükk erdőben a földön, leginkább a kopár, elhagyott kociútakon, gyakori szeptember végén, október elején. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
939. *H. elastica* Bull. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1183. Cooke, Mycogr., Fig. 163. Erdei kociútakon a Sötétvölgyben, nem gyakori, okt.
940. *H. lacunosa* Afzel. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1186. Cooke, Mycogr., Fig. 160. A piacon 1919. május 21-én láttam egy bogyiszlói asszonynál, aki *Helvella albipes*-szel keverve árulta.
941. *Heterosphaeria Patella* (Tode) Grev. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 201. *Daucus Carota* L. kóróján, máj. A Bükk szélén.

- Spóratömlői májusban még éretlenek voltak, de ez a gomba oly jellemző külsejű, hogy így is könnyen felismerhető.
942. *Humaria congrex* Karst. Cooke, Mycogr., Fig. 395. Erdei földön. Kis-Bükk, aug.
943. *Lachnea hemisphaerica* (Wigg.) Gill. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1058. Cooke, Mycogr., Fig. 115. Erdei földön, néha redves gallyon, júl., aug., szept. Kis-Bükk, Bat, Sötétvölgy.
944. *L. hirta* (Schum.) Gill. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1060. Erdei patakoeska mentén, a nedves földön, jún. Sötétvölgy.
945. *L. intermixta* (Karst.) Rehm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1047. Régi tűzrakás helyén, faszénnel kevert földön, szept. Sötétvölgy.
946. *L. scutellata* (L.) Gill. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1063. Cooke, Mycogr., Pl. 34, Fig. 131. Kidőlt, redves fán, szept., okt. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
947. *L. vitellina* (Pers.) Phill. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1062. Vizes, mohos földön, júl. Remete-kápolna, bati erdő.
948. *Lasiobolus pulcherrimus* (Crouan) Schroet. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1098. Tehénganajon a decsi legelőn, okt. Disznóganajon, nov. Fácánkert.
949. *Morchella conica* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1203. Cooke, Mycogr., Fig. 315. Áprilisban és május elején néha pár példány kerül a piacra, más gombákhoz keverve. (*Morchella esculenta*, *M. hybrida*, *Verpa bohemica*) 1922. április 28-án és 29-én egész fejkosárral is volt a piacon. 1928. ápr. 28-án egy asszony kosarából más gombák közül válogattam ki 17 példányt. Már évek sora óta nem láttam a piacon.
950. *M. crassipes* (Vent.) Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1207. Cooke, Mycogr., Fig. 319.

Április 24.-e, május 11.-e közt vettem néhányszor a piacon. Egy hatalmas példánynak a tönkje 6·5 cm. magas, alul 7·5 cm. széles; sapkája 9 cm. magas, 11 cm. széles volt. Öcsény vidékéről, a védgát mellől hoznak pár példányt némelykor.

951. *M. esculenta* (L.) Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1206. Cooke, Mycogr., Fig. 312—314. Töbnyire bogyiszlói, meg öcsényi asszonyok hozzák a piacra, ahol legkorábban április 2-án, legkésőbb május 14-én láttam. Nálunk nem gyakori. Pár példányt találtam a vám melletti erdőcskében, az Élesháton, a kaszinó-kertben. Kaptam a szomfovai erdőből. Sok terem Kiskajdacson, a Percel-kertben.

Szemölcs-gomba, szemörcse gomba, nagy ritkán *Szent György-gomba* néven ismerik.

952. *M. hybrida* (Sow.) Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1201. Cooke, Mycogr., Fig. 321. A leggyakoribb *Morchellának*, melyet fejkosarakkal hoznak Öcsény, Bogyiszló környékéről, április folyamán, kivált utolsó harmadában, néha még május elején is. A szomfovai, rezéti, decsi erdőből kaptam, szedtem a Kis-Bükk szélén, bokros helyeken.

Leginkább *füstös gombá*-nak hívják, de *Szent György-gombá*-nak is mondják.

953. *Naevia tithymalina* (Kunze) Rehm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 139. *Euphorbia Cyparissias* L. kóróján. Éleshát, máj.
954. *Ombrophila lilacina* (Wulf.) Karst. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 480. Redves tölgyfatuskón a Sötétvölgyben, okt. Redves nyárfa és fűzfa csonkon a téглаégetők mellett, nov.
955. *Ostropa cinerea* (Pers.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 188. *Fraxinus Ornus* L. és *Viburnum Lantana* L. száraz ágain. Bükk.

956. *Patellea sanguinea* (Pers.) Rehm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 284. *Corylus Avellana* L. száraz törzsén. Kis-Bükk. A mogorófát vörösrre festi.
957. *Peziza (Sarcoscypha) scutellata* (L.) Gill. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1063. Cooke, Mycogr., Pl. 34, Fig. 131. Kidőlt redves és nedves fán. Bükk.
958. *Phialea cyathoidea* (Bull.) Gill. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 723. A következő növények földön heverő, redves kóróján: *Aconitum Vulparia* Reichb., *Artemisia vulgaris* L.
959. *Pirottaea gallica* Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 636. *Helleborus odoratus* W. K. redves levélkocsányján, márc., ápr. Sötétvölgy.
960. *Plicaria badia* (Pers.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1010. Cooke, Mycogr., Pl. 226. Erdei földön a lehullott levelek közt gyakori, szept. Kajdacs.
961. *Pseudopeziza Trifolii* (Bernh.) Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 597. A következő lóherefajok levelein: *Trifolium pratense* L. jún. *Tr. repens* L. jún., a Sárvíz mentén, a vám felé. Forma *Medicaginis* (Lib.) Rehm. A következő lucerna-fajok levelein: *Medicago lupulina* L., június. Nagy-Bükk. *M. sativa* L., május. Kis-Bükk felé.
962. *Pustularia vesiculosa* (Bull.) Rehm. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1017. Cooke, Mycogr., Fig. 242. Klemm R. üvegházában bőven a földön, febr., márc. A Kis-Bükkben, április. Házunk udvarán, a szemetes gödör oldalán, okt., nov.
963. *Pyrenopeziza Eryngii* Fuck. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 630. *Eryngium campestre* L. földön heverő, redves levelein, máj. Éleshát.
964. *Pyronema domesticum* (Sow.) Sacc. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 962. *Peziza pluvialis*

- Cooke**, Mycogr., Fig. 90. Nedves erdei földön, máj., aug. Kis-Bükk.
965. *Rhyparobius crustaceus* (Fuck.) **Rehm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1103. Régi, kifehéredett kutyaganajon, gyakori a Pincesoron, nov., dec.
966. *Rhytisma acerinum* (Pers.) **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 82. A következő *Acer*-fajok, lehullott, korhadó, múlt évi levelein: *A. campestre* L. Kis-Bükk, Sötétvölgy. *A. platanoioides* L. Gurovica. *A. Tataricum* L. Sötétvölgy. Ápr., máj.
Spermogoniumos állapota, a *Melasmia acerina* Lév. júliustól kezdve, főleg szeptemberben képződik az élő leveleken, melyek őszkor lehullva, tavasszal fejlesztik a tömlőspórás alakot, a *Rhytisma*-t.
967. *Saccobolus depauperatus* (B. et Br.) **Rehm. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1117. Tehénganajon a Kis-Bükkben, aug.
968. *Sarcoscypha coccinea* (Jacqu.) **Cooke. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1071. Redves gallyakon a Sötétvölgyben, a Haramia-kút környékén, pompás példányok, kora tavasszal, március vége felé. Az alsó temetőben, már november végén, redves ágakon, a törmelék között.
969. *S. melastoma* (Sow.) **Cooke. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1070. Kis-Bükkben, ápr.
970. *Sphaerospora trechispora* (B. et Br.) **Sacc. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1038. Nedves réten, bemohosodott erdei utakon, patak mentén, gyakori a Sötétvölgyben, Gurovicában, jún., júl.
971. *Trochilia Craterium* (DC.) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 128. A repkény borostyán, *Hedera Helix* L. lehullott s földön heverő levelein fejlődik, a *Gloeosporium paradoxum* (de

Not.) Fuck.-ből, melynek tömlőspórás alakja. Felső régi temető, ápr.

972. *Velutaria rufo-olivacea* (Alb. et Schwein.) **Fuck. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 646. *Acer campestre* L. elhalt ágain, jún. Sötétvölgy, Haramia-kút környéke.
973. *Verpa bohemica* (Krombh.) **Schroet. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1199. *Morchella bohemica* var. *bispora* **Sorokin.** Március vége felé, főleg április első harmadában árulják a piacon. Öcsény vidékéről meg Bogyiszlóról hozzák, *sze-mőcse gomba, Szent György gomba, kucsma gomba* néven ismerik. Némely évben fejkosarakkal is hoznak a piacra, így 1912-ben április 6-án három fejkosárral is árultak. Más években csak egy-két darabot hoznak vagy egyáltalán nem árulnak. Így 1913-ban, noha mindennap megnéztem a piacot, csak pár példányt láttam e gombából. A gombaszedők azt mondták, a szárazság, meg a hideg miatt nem termett. 1923-ban márc. 26-án, egy decsi asszony egy fejkosárral árult a vásárban, száz koronát kért és kapott is egy tányérkéért. 31-én ápr. 7-én, 14-én is sok volt a piacon. 1928. ápr. 7-én egy asszony egy fejkosárral árulta, Decs mellett, a Gyöngyös oldalon szedte.
974. *V. conica* (Mill.) **Schwartz. Rabenh.,** Krypt. — Fl., I, Abt. III, p. 1196. *V. digitaliformis* **Pers. Cooke,** Mycogr., Fig. 364. — Április, május hónapokban hozzák a piacra, más gombákhoz keverve (*Morchella hybrida, Verpa bohemica*) néhány példányban, bogyoszlói asszonyok. *Sze-mőcse gombá-nak,* meg *nád-gombá-nak* mondták. (1912. máj. 11. 1917. máj. 1, 11. 1919. ápr. 10, 11, 12.)
 1923. ápr. 18-án láttam a piacon.
 1928. ápr. 28-án egy asszonynál egész bugyorral

volt. Mind megvettem. A szebbeket s rendellenes példányokat gyűjteményem számára kiválógatva, a többit konyhára adtam. Pörköltnek elkészítve, valóban pompás eledel. Nagyon hamar készen van, nem rágós. Nem hiába dicsérte az árusnő: „Olyan gyöngé ez, mint a harmat.“

Classis. **Basidiomycetae.**

Ordo. *Entomophthorae*.

975. *Entomophthora Muscae* (Cohn) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 76. A házi legyeken, *Musca domestica* L. ősszel. Kivált az ablaküveghez tapadt, elhullott légy körül szépen látható fehér spóratömege.

Ordo. *Ustilagineae*.

976. *Entyloma Corydalis* de Bary. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 115. *Corydalis cava* Schw. fonnyadó levelein, máj. Kis-Bükk.
977. *Schroeteria Delastrina* (Tul.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 117. *Veronica hederifolia* L. maghonában, május első felében. Gondozatlan sírdombokon az alsó, felső régi-, főleg a felső új-temetőben.
978. *Urocystis Colchici* (Schlecht.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 120. *Colchicum autumnale* L. élő levelein, máj. A kisbükki és sötét-völgyi réten, kivált az erdőórház átellenében.
979. *Ustilago Caricis* (Pers.) Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 92. *Carex riparia* Curt. termésében, jún. A Sárvíz mellett, a vámon túl.
980. *U. hypodytes* (Schlecht.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 87. *Phragmites communis* Trin. szárán, a Sárvíz mellett.
981. *U. longissima* Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 85. *Glyceria spectabilis* Mart. et Koch

- levelein közönséges, jún. A gemenci út árkaiban, a Sárvíz mentén a vám körül.
982. *U. Panici glauci* (Wallr.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 97. *Setaria glauca* (L.) Beauv. maghonában, szept., okt. Fölső új temető, Éles-hát, Kajdacs. Helyenként temérdek.
983. *U. Panici miliacei* (Pers.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 89. A köles, *Panicum miliaceum* L. termése helyén csaknem mogyoró nagyságú daganatot képez. A fölső új temető alatt. Rengeteget láttam szeptember elején Vajta mellett, ahol egy kölestáblát támadott meg. A vetőmagnak csávázása megszünteti ezt a betegséget.
984. *U. segetum* (Bull.) Link. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 90. A következő gabonafélék kalászában: *Avena sativa* L. jún. Bükk felé. *Hordeum vulgare* L. jún. A bati kereszt felé. *Triticum vulgare* Vill. máj., jún. A bati kereszt előtt, Rózsamájon.
- A vetőmagnak pácolásával védekeznek ellene.
985. *U. Vaillantii* Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 93. *Muscari comosum* Mill. porhonában, máj., jún. A fölső régi temetőben elég gyakori. Gurovicán is.
986. *U. violacea* (Pers.) Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 98. *Melandryum album* (Mill.) Garcke porhonában, máj., jún. A Kis-Bükk felé út mentén, több helyen, a fölső régi temetőben. A leggyakoribb az Elesháton, a száalkai erdő felé, meg Nagy-Kajdacson. Kis-Kajdacson október végén is találtam.
987. *U. Zeae Mays* (DC.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 97. A kukorica, *Zea Mays* L. termésében, szárán gyakran ökölnagyságú daganatokat képez. Néha a porzós virágzatot is meglepí. Júliusban kezd jelentkezni.

Ordo. *Uredineae*.

988. *Aecidium asperifolii* Pers., an ad *Puccinia cerinthes-agropyrina* Tranzschel. Klebahn, Uredineae in Krypt. Fl. d. Mark. Brandbg. Bd. V. a. (1913) p. 168. *Cerinthe minor* L. levelein az Élesháton, jún.
989. *Ae. circaeae* Ces. et Mont. in Syll. Crypt. (1856) p. 312. P. et H. Sydow, Monogr. Uredin. IV, fasc. II, (1923) p. 161. *Circaeae lutetiana* L. élő levelein, jún. A kutya-tanya környékén.
990. *Ae. Lactucae sativae* P. Sydow. Sacc. Syll. Fung., XIII, p. 628. A fejes saláta, *Lactuca sativa* L. külső levelein nagyon gyakori volt a szekszárdi piacon, 1920. és 1921. év májusában. 1927. ápr., máj-ban keveset gyűjthettem, pedig nemcsak a piacon néztem meg gyakran a salátát, hanem kertekben is.
991. *Ae. leucospermum* DC. Rabenh., Krypt. — Fl., I., Abt. I, p. 199. *Anemone ranunculoides* L. levelein, márc., ápr. Közönséges a Kis-Bükkben, a felső régi- és alsó-temetőben. Az idézett munka a *Puccinia fusca*-hoz kapcsolja, azonban Sydow-ék szerint (Monogr. Uredin., I, p. 532.) nem tartozik oda.
992. *Ae. Muscari* Linhart, Fungi hungar. exs. No 49, 138. Sacc., Syll. Fung., VII, p. 829. *Muscari comosum* Mill. élő levelein, a Gurovicában, nem gyakori. Ápr.
993. *Ae. Solms-Laubachii* Boy. et Jacz. Sacc., Syll. Fung., XI, p. 213. *Adonis aestivalis* L. alsó levelein és szárának alján nem ritka, májusban. Felső új temető.
994. *Caeoma Evonymi* (Gmel.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 259. *Evonymus verrucosus* Scop. levelein, szórványosan, ápr., máj. Kis-Bükk, Éleshát.

995. *Coleosporium Campanulae* (Pers.) Lév. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 246. A következő *Campanula*-fajok élő levelein: *C. Bononiensis* L. Éleshát, főlő régi temető. *C. patula* L. Szálkai erdőszél. *C. Trachelium* L. Óriáshegy, Gurovica, szálkai erdőszél. Július.
996. *Col. Euphrasiae* Klebahn, in Sorauer, Zeitschr. für Pflanzenkrankh., V, p. 18. 1895. *Euphrasia lutea* L. levelein. Kopaszhegy, szept. *Euphrasia Odontites* L. levelein. Vízállotta laposban, a Vám-erdőske mellett, aug.
997. *Col. Melampyri* Klebahn, in Sorauer, Zeitschr. für Pflanzenkrankh., V, p. 18. 1895. A következő *Melampyrum*-fajok élő levelein: *M. arvense* L. Csátár, júl. *M. nemorosum* L. Bat, Gurovica, Sötétvölgy, júl., aug. Nagyon közönséges.
998. *Col. Petasitis* (DC.) *Coleosporium Sonchi arvensis* (Pers.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 247. *Petasites officinalis* Moench levelein. Sötétvölgy.
999. *Col. Senecionis* (Pers.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 248. *Senecio Doria* L. levelein, aug., szept. Remete. *Senecio vulgaris* L. levelein, márc., ápr., júniusban. Szántóföldön a bati kereszt előtt, a Sárvíz mentén, gazos kertekben.
1000. *Col. Sonchi arvensis* Winter, in Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 247. p. p. *Sonchus uliginosus* M. B. levelein. A Vám-erdőske mellett, nádas szélén, a sötétvölgyi réten, aug.
1001. *Col. Synantherarum* Fries, Summa veget. Scand., pag. 513 ad. int. *Coleosporium Sonchi arvensis* Winter, in Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 247. p. p. b. *Coleosporium Inulae* Rabenh. A következő *Inula*-fajok élő levelein: *I. ensifolia* L. aug. Óriáshegy, *I. hirta* L. Sötétvölgy, Bükk, aug. *I. salicina* L. Gurovica, júl.

1002. *Col. Tussilaginis* (Pers.) Kleb. Fischer, Ured. p. 449. *Tussilago Farfara* L. levelein gyakori, aug.—nov. Vám-erdőcske, Kis-Bükk széle, Remete, Sárvíz mente, a bogyszlói rév felé.
1003. *Cronartium Asclepiadeum* (Willd.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 235. *Vincetoxicum officinale* Moench levelein. Nagy-Bükk, augusztusban.
1004. *Cr. flaccidum* (Alb. et Schw.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 236. A bazsarózsa, *Paeonia officinalis* L. levelein. Felső régi- és alsó-temető, aug. *Paeonia sinensis* levelein, szept., okt. Kajdacs (Percel-kert).
1005. *Cr. Ribicolum* Dietr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 236. *Ribes aureum* Pursh élő levelein, okt. Fácán-kert.
Sokszor és sokfelé kerestem, de csak egyszer, egy bokron találtam.
1006. *Endophyllum Euphorbiae silvaticae* (DC.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 251. *Euphorbia amygdaloides* L. levelein, májusban, Gurovica.
1007. *Gymnosporangium clavariaeforme* (Jacqu.) DC. Sydow, Monogr. Uredin., III, p. 59. *Aecidium Oxyacanthae* Pers. A galagonya, *Crataegus monogyna* Jacqu. levelein, levélnyelein, ágacskáin és termésén, májusban, főleg június elején. Éleshát, Óriáshegy, Kis-Bükk.
Teleutospóra-telepei a borovicska, *Juniperus communis* L. élő ágain képződött daganatokon narancsszínű nyelvecskéket alkotnak. Közöséges a Bükkben, Sötétvölgyben, március végén, április elején.
1008. *G. juniperinum* (L.) Mart. Sydow, Monogr. Uredin., III, p. 45. *Aecidium Mali* Schum. *Pirus Malus* L. levelein. *Centridium Ariae* Desm. *Sorbus Aria* Crantz. levelein.

Teleutospóra telepei a *Juniperus communis* L. ágain képezett daganatokon, bordó-vörös párnák alakjában jelennek meg. Nálunk ritka. Sötétvölgyben március végén, április elején.

1009. *G. Sabinae* (Dicks.) DC. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 232. *Lycoperdon cancellatum* Jacqu. Aecidiumai a *Pirus communis* L. leveleinek fonákján narancssárga daganatokon ülnek. Nagy-Kajdacson, Stankovanszky zöldses kertjében, egy nagy téli körte fájának csaknem minden levelén pompásan volt kifejlődve 1928. szept. elején. Kis-Kajdacson is a Percel-kertben.

Teleutospórás telepei vörösbarna, hengeres vagy összenyomott nyelvecskéket képeznek a *Juniperus Sabina* L. ágain, március, áprilisban. Kis- és Nagy-Kajdacson biztosan megvan, de nem tudtam megtalálni.

1010. *G. Tormali* — *juniperinum* Ed. Fischer. Sydow, Monogr. Uredin., III, p. 31. Aecidiuma a *Sorbus Tormalis* Crantz levelein gyakori. Májusban apró, sárga szemölcsök alakjában jelentkeznek a levelek felső lapján, de csak augusztusban fejlődik ki, a levelek fonákján. *Lycoperdon corniferum* Flora danica.

Teleutospóra telepei a *Juniperus communis* L. leveleinek felső lapján bordóvörös, apró párnácskákat alkotnak. A Sötétvölgyben, április elején, figyelmes kereséssel, több kirándulásban 300 beteg levelet tudtam begyűjteni.

1011. *Melampsora Agrimoniae* DC. *Uredo Agrimonia Eupatoriae* (DC.) Wint. — Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 252. *Agrimonia Eupatoria* L. levelein, júl. Remete, Sötétvölgy.

1012. *M. Carpini* (Nees) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 240. *Carpinus Betulus* L. bokrok levelein bőven, aug., szept., okt. Szálkai erdőszél, Gurovica.

1013. *M. Circaeae* (Schum.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 243. *Circaea lutetiana* L. élő levelein, júl. Sötétvölgyben, a Haramia-kút felé temérdek.
1014. *M. Helioscopiae* (Pers.) Castagne. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 240. A következő *Euphorbia*-fajok élő levelein: *E. falcata* L. Tarlón, jún.—szept. *E. helioscopia* L. Tarlón, márc.—nov. *E. polychroma* Kern. Kis-Bükkbe vezető út mentén, jún.
1015. *M. Hypericorum* (DC.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 241. *Hypericum hirsutum* L. levelein, júl. Gurovica.
1016. *M. Lini* (Pers.) Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 242. *Linum Catharticum* L.-n, júl. Szekszárd mellett az Öcsény felé menő vasúti töltés árkaiban bőven, Tolnán a Duna-parton.
1017. *M. populina* (Jacqu.) Lév. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 238. p. p. *Populus alba* L. levelein, a Gemenci erdőben. *Populus nigra* L. levelein, közönséges, szeptemberben. Sárvíz mentén a Vám felé, Tolnán a Dunaparton, Bogyiszlón, Vajtán.
1018. *M. Salicis capreae* (Pers.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 239. *Salix capraea* L. levelein, okt. Gemenci erdő, Sötétvölgy.
1019. *Melampsorella Symphyti* Bubák, in Zentralblatt f. Bakt. u. Parasitk., Abt. II, Bd. 12 (1904) p. 423. Bubák, in Kryptogamas exsiccatas, No 1117 (1905). *Uredo Symphyti* Lam. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 254. *Symphytum officinale* L. leveleinek fonákján, nem gyakori, máj, jún. A Sárvíz mentén kaszálón, a Sötétvölgyben a Haramia-kút környékén.
1020. *Phr. disciflorum* (Tode) James. Sydow, Monogr. Uredin., III, p. 115. *Rosa sp. cult.* levelein közönséges, jún., júl., aug. Felső- és alsó-

- temető, vármegyeház kertje, **Klemm R.** kertésze, Tolnán a vasút állomás kertje, Fácán-kert. A keménylevelű rózsafajokat támadja meg.
- Rosa canina* L. levelein, júl. Szálkai erdőszél.
1021. *Phr. Potentillae* (Pers.) **Karst. Sydow**, Monogr. Uredin., III, p. 97. *Potentilla argentea* L. levelein, jún. Az Élesháton, a bati keresztnél. *Potentilla recta* L. var *pilosa* (Willd.) levelein, április második harmadától fogva. A fölső régi temetőben, a Kis-Bükk előtt, Belacz felé, a Gurovica mellett.
1022. *Phr. Rubi* (Pers.) **Wint. Sydow**, Monogr. Uredin., III, p. 141. *Rubus caesius* L. levelein, okt., nov. Fölső új temető, Sárvíz mente, Gemenci erdő.
1023. *Phr. Rubi Idaei* (Pers.) **Wint. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 231. A málna, *Rubus Idaeus* L. levelein. Kertben. Már júniusban megjelennek az aecidiumok a levél fölső lapján, később a levél fonákján az uredo, ősz felé a teleutoalak.
- A rozsdás leveleket el kell égetni.
1024. *Ph. Sanguisorbae* (DC.) **Schroeter. Fischer**, Uredin. p. 408. *Poterium polygamum* W. K. levelein, június. Öcsény felé a vasúti töltésen, az Élesháton, baltacim vetésben.
1025. *Phr. violaceum* (Schultz) **Wint. Sydow**, Monogr. Uredin., III, p. 139. *Rubus candicans* **Weihe** levelein, szeptember, október. Szálkai erdőszél, Kopaszhegy.
1026. *Puccinia Absinthii* DC. **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 11. A következő *Artemisia*-fajok levelein, szárán: *A. Absinthium* L. fölső új temető. *A. Abrotanum* L. Fölső új temető, júl.—okt. *A. pontica* L. Éleshát, aug.—okt. *A. vulgaris* L. Remete, Éleshát, Sárvíz mente, fölső régi- és új-, alsó-temető, Tolna (Dunapart), júl., aug.

- A három utóbbi üröm-fajról gyűjtött anyagot kiadta a wieni Naturhist. Hofmuseum botanikai osztálya „Kryptogamas exsiccata” 2203. sz. *b. c. d.* alatt.
1027. *P. actaeae-elymi* E. Mayor, Bull. Soc. Myc. France, XXXVI, (1920) p. 137. *Aecidium Delphinii-consolidae* Hollós, Math. és Termitt. Közlem., XXXV. k. 1. sz. (1926) p. 13. *Delphinium consolida* L.-nek főleg az alsó levelein, június. Fölső új temető.
1028. *P. Agropyri* Ell. et Ev. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 823. *Aecidium Clematidis* DC. *Clematis Vitalba* L. levelein és levélnyelein, mely utóbbiakat hernyóformára megduzzasztja, eltorzítja. Szekszárd környékén közönséges. Pince-sor, Gurovica, Kis-Bükk széle, fölső új temető, jún., júl.
Clematis integrifolia L. levelein a Sárvíz mellett, a vámon túl, május, június.
1029. *P. Agropyrina* Erikss. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 712. *Agropyron repens* (L.) P. B. levelein, szalmáján és kalászában, szeptember. Alsó-temető, Apáthi.
1030. *P. ambigua* (Alb. et Schw.) Lagh. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 216. *Galium Aparine* L. levelein és szárán, közönséges a Kis-Bükk szélén, június.
1031. *P. annularis* (Strauss) Schlecht. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 300. *Teucrium Chamaedrys* L. élő levelein. A Kis-Bükk előtt, út mentén és az Élesháton, jún.—okt.
Ámbár a gazdanövény bőségesen terem a vidéken, mégis gombás példányok felette ritkák és minden évben csak ugyanazon kis helyen nőnek. A szomszédságban levő többi *Teucrium* mind gombamentes.
A wieni naturhist. Museum „Kryptogamas ex-

- siccatus“-a, Centuria XXVIII, No 2712 alatt Szekszárdon gyűjtött anyagot adott ki.
1032. *P. Arenariae* (Schum.) Wint. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 553. A következő *Caryophyllacea*-k levelein: *Dianthus barbatus* L., szőlőben, temetőben, jún. *Melandryum album* (Mill.) Garcke, november. Alsó-temető, Kis-Bükk felé, Tolnán a Dunaparton. *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., Sárosalja erdő. *Stellaria media* L. Kis-Bükk széle, aug.
1033. *P. Arrhenatheri* (Kleb.) Erikss. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 729. *Arrhenatherum elatius* (L.) levelén. Sárvíz töltés, máj.
1034. *P. asparagi* DC. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 615. A spárga, *Asparagus officinalis* L. levelén és szárán, évente az Élesháton, októberben a teleutospórás alak.
Kerti spárga ültetvényben, bőségesen láttam Apáthiban (Báró Fiáth kert). Mivel ez a rozsdakárt okozhat, azért rozsdaeellentálló fajokat kell termesztetni.
Tavasszal jelenik meg az aecidiuma, nyár folyamán az uredospórás alak, ősszel az áttelelő teleutospórás alakja. Tavasszal az aecidiumoktól meglepett ágakat le kell vágni és elégetni. Ősszel az egész rozsdás spárgakórót el kell égetni, nehogy a gomba átteleljen.
1035. *P. Athamanthae* (DC.) Lindr. Sydow, Monogr. Uredin., III, p. 404. *Peucedanum Cervaria* (L.) Cuss. (*Athamanta Cervaria*) levelein, a bödői csurgóhoz közel, júniusban.
1036. *P. Balsamitae* (Strauss) Rabenh. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 162. *Tanacetum Balsamita* L. levelein. A felső új- és az alsó-temetőben, az Öcsényi Előhegyen, kertben.
A júliusban szedett zöld leveleken többnyire csak uredospórát találunk. Teleutospórás tele-

- peket a kórón lehet látni, aug., szeptemberben. A wieni Naturhist. Hofmuseum „Kryptogamas exsiccata“-a kiadta a szekszárdi anyagot, Cent. XXIV, No 2309. alatt.
1037. *P. Bardanae* **Corda. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 113. *Lappa minor* DC. levelein, júl.—szept. Fölső régi temető, Kis-Bükk széle, Tolna (Dunapart), Sárvíz mente, bogyiszlói rév.
1038. *P. Barkhausiae-rhoeadifoliae* **Bubák. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 65. *Crepis rhoeadifolia* **M. B.** levelein. A vám mellett, Élesháton, Kis-Bükkbe vezető út mentén.
1039. *P. bromina* **Erikss. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 712. *Aecidium Symphyti* **Thuem. Symphytum officinale** L. levelein, máj., jún. Kis-bükki rét, Haramia kút környéke, Sárvíz mente. Teleutospórával a *Bromus sterilis* L.-én, ősszel a Kis-Bükk szélén.
1040. *P. Carduorum* **Jacky. Sydow**, Monogr. Uredin., p. 33. *Carduus acanthoides* L. élő levelein, kóróján is, jún., júl., aug. A fölső régi temetőben, a vasút állomás felé, a bati kereszt alatt, a Kis-Bükkbe vezető út mentén, Tolnán a Dunaparton.
1041. *P. Caricis* (**Schum.**) **Rebent. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 648. *Aecidium Urticae* (**Schum.**) **Rebent. Urtica dioica** L. levelein, ápr., máj., jún. A város mellett árkokban, a Sárvíz mentén, az Élesháton, a legtömegesebben a Kis-Bükk szélén.
Teleutospórával a következő *Carex*-fajokon: *C. paludosa* **Good.**, *C. pilosa* **Scop.**, *C. riparia* **Curt.**, jún.
1042. *P. Carlinae* **Jacky. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 35. *Carlina vulgaris* L. var. *intermedia* **Schur** levelein, aug. Éleshát, szálkai erdősزل, Bati erdő.

1043. *P. Centaureae* **DC. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 39 et 853. A következő *Centaurea*-fajok élő levelein: *C. Calcitrapa* L. Vásártér. *C. micranthos* Gm. Kis-Bükk felé, út mentén. *C. pannonica* Heuff. Sötétvölgy, Gurovica, júl., aug., szept. *C. solstitialis* L. A fölső új temető mellett. *C. spinulosa* Rochel. A Bükkbe vezető út mentén, az Élesháton, Kálvárián, szeptember, október.
A Szekszárdról gyűjtött anyagot a wieni Naturhist. Hofmuseum „Kryptogamas exsiccata”-a is kiadta, Centuria XXIV, No 2306. a. és b. alatt.
1044. *P. Cerasi* (Béreng.) **Cast. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 486. *Cerasophora acida* Fl. Wetts. levelein, október, november. Alsó temető, felső régi temető, Éleshát.
A meggyfa leveleinek fonákján, piszkos fehér párnácskákat képez.
1045. *P. chondrillina* **Bubák et Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 44. *Chondrilla juncea* L. szárán és levelein, júl. A fölső új temető mellett, Tolnán a Dunaparton.
A gombás növény levelei szélesek, alig hasonló az egészséges növény leveleihez.
1046. *P. Cichorii* (DC.) **Bell. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 49. *Cichorium Intybus* L. levelein, júl. Alsó-temető, Éleshát.
1047. *P. Circaeae* Pers. **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 422. *Circaea lutetiana* L. levelein, július—október. Sötétvölgy.
1048. *P. Cirsii* Lasch. **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 55. *Cirsium canum* M. B. levelein gyakori, aug., szept., okt. A sötétvölgyi réten, a Haramia kút táján.
1049. *P. Cirsii-lanceolati* **Schroet. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 51. *Cirsium lanceolatum* L. leve-

- lein közönséges, jún., júl., aug. Szálkai erdőszél, Sötétvölgy, Kis-Bükk széle, Gurovica, Vám-erdőske.
1050. *P. Conii* (Str.) Fuck. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 375. *Conium maculatum* L. levelein, közönséges, jún., júl. Az alsó-temetőben, a vasút állomás felé, szőlő út mentén, a Sötétvölgyben, Sárosalja erdőben, Tolnán a Dunaparton.
1051. *P. Convolvuli* (Pers.) Cast. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 319. *Convolvulus sepium* L. élő levelein, aug., szept. A bati rét szélén, a Sárvíz mellett a vámnál.
1052. *P. coronata* Corda. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 699. *Aecidium Rhamni* Gmel. p. p. *Rhamnus Frangula* L. levelein. Sötétvölgy. Teleutospórás alakja a következő *Gramineae*-kon: *Arrhenatherum elatius* (L.) M. et K., *Avena sativa* L., *Bromus inermis* Leyss, *Br. ramosus* Huds., *Calamagrostis Epigeios* (L.) Roth, *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Phalaris arundinacea* L. júl., aug., szept.
1053. *P. Crepidis* Schroet. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 64. *Crepis virens* Vill. levelein. Kis-bükki rét.
1054. *P. depauperans* (Vize) Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 442. *Viola tricolor* L. szárán és levélkocsányain, felső új temetőben, máj.
1055. *P. dispersa* Erikss. et Henn. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 709. *Anchusa officinalis* L. levelein és szárán, mint *Aecidium Anchusae* Erikss. et Henn. Az alsó-temetőben és alatta az út mentén, a Kis-Bükk felé, jún., aug. A vidéken nagyon ritka.
1056. *P. Echinopis* DC. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 75. *Echinops sphaerocephalus* L. var. *paniculatus* Jacqu. élő levelein. A Vám-erdőske mellett, a Kis-bükki rét szélén, aug.

1057. *P. Epilobii-tetragoni* (DC.) Wint. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 424. *Epilobium hirsutum* L. levelein. A Kis-bükki rét szélén, a Haramia kút mellett, aug.—okt.
1058. *P. Eryngii* DC. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 379. *Eryngium campestre* L. levelein. Éles-hát, augusztus.
1059. *P. Fuckelii* Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 103. *Jurinea mollis* Reichenb. levelén és kóróján, gyakori az Élesháton. A gazdanövénynek júniusban szedett élő levelein csak uredospórákat találtam. Teleutospóra telepeket később, júliusban és augusztusban a kórón leltem. Ezeken a telepeken sok volt az élősködő *Darluca Filum* (Bivon.) Cast.
A *P. Fuckelii* Sydowék fönt idézett műve szerint 30μ hosszú nyéllel bír, míg a *P. Jurineae* teleutospóráinak nyele $40\text{--}80\mu$ hosszú. A szekszárdi anyagban a teleutospórák nyele $35\text{--}40\mu$. Egyszer, kivételesen 47μ hosszú nyelet is találtam.
1060. *P. Glechomatis* DC. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 277. *Glechoma hederacea* L. levelein. Alsó és felső régi temető, jún., júl. *Gl. hirsuta* W. K. levelein. Sötétvölgy, Gurovica, Almási erdő, jún., júl., aug.
1061. *P. graminis* Pers. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 692. *Aecidium Berberidis* Gmel. *Berberis vulgaris* L. levelein és termésén, máj. Sétatér, Vármegyeház kertje, Nagy-Kajdacs. A sóskafa vadon rendkívül ritka a vidéken. Évtizedeken át csak egy csenevész bokrocskát láttam út mentén a Bükk felé, egyet a Bükkben.
Uredo-teleutospórás telepei a következő pázsitfüveken: *Agropyron repens* (L.) Beauv., *Bromus tectorum* L., *Dactylis glomerata* L., *Fes-*

- tuca arundinaceae* Schreb., *Lolium perenne* L., *Secale cereale* L., *Triticum vulgare* Vill.
1062. *P. Helianthi* Schw. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 92. A napraforgó, *Helianthus annuus* L. levelein, aug., szept. Fölső új temető, Tisztviselő telep, Bogyiszló felé, a Sárvíz mellett. Nem gyakori, noha a napraforgót bőven termesztik.
1063. *P. Hieracii* (Schum.) Mart. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 95. A következő *Hieracium*-fajok levelein: *H. Pilosella* L. Sötétvölgyi rét. *H. umbellatum* L. A Bükkbe vezető út mentén.
1064. *P. Iridis* (DC.) Wallr. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 598. *Iris germanica* L. levelein. Alsó-, fölső régi- és új-temető, nov.
1065. *P. Lampsanae* (Schultz) Fuck. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 112. *Lampsana communis* L. levelein közönséges, kóróján is. Fölső régi temető, Kis-Bükk, Gurovica, Sárosalja erdő, szálkai erdő, jún., júl.
A leveleken gyakori az *Aecidium Lampsanae* Schultz is.
1066. *P. Leontodontis* Jacky. Sydow, Monogr. Uredin., p. 114. *Leontodon autumnalis* L. levelein, a vásártér mellett, meg a vámház erdőcskéjében, július.
1067. *P. Liliacearum* Duby. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 627. *Ornithogalum umbellatum* L. levelein. Fölső régi- és alsó-temető, Vám-erdő, Éleshát, április.
1068. *P. Lojkaiana* Thuem. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 628. *Ornithogalum Boucheanum* (Kunth) Asch. levelein közönséges, ápr. Alsó temető, vasúti töltés a vám felé. *Ornithogalum umbellatum* L. levelein, ápr. Vám-erdőcske, fölső régi- és alsó-temető.
1069. *P. Lolii* Niels. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 704. *Aecidium Rhamni* Gmel. *Rhamnus Ca-*

thartica L. levelein, ápr., máj. A Sötétvölgyben, az alsó- és felső régi-temetőben, a Remete kápolnánál, bőségesen az Élesháton.

Teleutospóra telepei a *Glyceria spectabilis* Mart. et Koch levelein, a Sárvíz mentén, szept.

1070. *P. Magnusiana* Koern. *Aecidium Ranunculacearum* DC. p. p. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 785. *Ranunculus repens* L. levelein és levélnyelein közönséges a Sárvíz mentén, jún.

Teleutospóra telepei a nád, *Phragmites communis* Trin. levelein, jún., júl. Felső új temető, Sárvíz mente, Kis-bükki rét.

1071. *P. Malvacearum* Mont. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 476. A következő mályvafajok levelein és levélnyelein: *Althaea rosea* Cav., kertekben és temetőekben. *Malva silvestris* L. Pincesor, Remete, gemenci-út, Tolna. Nagyon közönséges, májustól kezdve. *Malva vulgaris* Fries. Vásártér.

A kerti mályvák levelein ez a rozsdá májustól októberig fejlődik. Chile-ből lett behurcolva Európába 1869-ben. Bordói lével való permetetezéssel lehet ellene védekezni.

1072. *P. Maydis* Bérang. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 830. A kukorica, *Zea Mays* L. levelein, bőven a vám körül, a Sárvíz mentén, Bükk felé, aug.

1073. *P. Menthae* Pers. Sydow, Monogr. Uredin, I, p. 282. A következő növények élő levelein: *Calamintha Acinos* Clairv. Éleshát, jún. *Clinopodium vulgare* L. Sötétvölgy, júl. *Mentha aquatica* L. Sötétvölgyi rét, júl. *M. arvensis* L. A vám mellett, Tolnán a Dunaparton, Kajdacson, júl.—okt. *M. mollissima* Borkh. Kis-Bükk szélén, a várdombi úton, júl., aug. *Satureja intermedia* (Baumg.) J. Wagn. Szálkai erdőszél, okt.

1074. *P. Millefolii* **Fuck. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 2. *Achillea Millefolium* L. a tőalak és a var. *collina* **Becker** levelein. Baktai szőlő-út mentén, Tolnán a Dunaparton, júl., aug.
1075. *P. nigrescens* **Kirchn. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 288. *Salvia verticillata* L. levelein. Kisbükki rét, júl., szept.
1076. *P. obscura* **Schroet. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 645. *Luzula Forsteri* DC. levelein. Szálkai erdőszél, Gurovica, ápr., máj.
1077. *P. obtegens* (**Lk.**) **Tul. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 53. *Cirsium arvense* **Scop.** levelein gyakori, jún.—okt. Böven a Haramia-kút felé, a Sárvíz mentén, a vám mellett, Tolnán.
1078. *P. Opizii* **Bubák, Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 659. *Aecidium lactucinum* **Lagh. et Lindr.** *Lactuca muralis* (**L.**) **Fres.** leveleinyakori, máj., jún. Szálkai erdő, Bükk, Gurovica, Nagy-Kajdacs.
1079. *P. perplexans* **Plowr. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 719. *Aecidium Ranunculi* — *acris* **Pers.** *Ranunculus acris* L. levelein. Út mentén, a zsidó temető felé, árokban, a Haramia-kút környékén, április, máj.
1080. *P. persistens* **Plowr. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 825. *Aecidium Thalictri* **Grev.** p. p. *Thalictrum collinum* **Wallr.** levelein, Bükk felé.
1081. *P. Petroselinii* (**DC.**) **Lindr. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 399. *Aethusa cynapioides* **MB.** levelein. Kis-Bükk széle, Sötétvölgy, aug.
1082. *P. Phalaridis* **Plowr. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 783. *Baldingera arundinacea* (**L.**) **G. M. Sch.** (*Phalaris arundinacea* L.) levelein, a Haramia-kút környékén, szept.
1083. *P. Phragmitis* (**Schum.**) **Koern. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 787. *Aecidium Rumicis* **Schlecht.** *Rumex crispus* L. levelein. Pincesor, Sárvíz mente, máj.

- Teleutospóra-telepe a nád, *Phragmites communis* Trin. levelein közönséges. Gemenci út, Sárvíz mente, Kis-Bükk rétje, fölső új temető.
1084. *P. Picridis* **Hazsl. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 130. *Picris hieracioides* L. levelein. Alsótemető, vasúti töltés mente, Éleshát, augusztus, szeptemberben.
1085. *P. Poarum* **Niels. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 795. *Aecidium Tussilaginis* Gmel. *Tussilago Farfara* L. levelein közönséges. A Séd patak mentén, szőlő utak mellett, mély és nedves szurdokokban, a Haramia-kút felé, a Kis-bükki és csatári réten, májusban. Szeptemberben újra. A wieni naturhist. Museum „Kryptogamas exsiccatas“-ában Centuria XXX, No 2910 alatt Szekszárdon gyűjtött anyagot adott ki.
1086. *P. Polygoni-amphibii* **Pers. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 569. *Polygonum amphibium* L. levelein. A vásártér melletti árkokban, szept., októberben.
1087. *P. Porri* (**Sow.**) **Wint. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 610. *Allium Porrum* L. levelein. Szekszárdi piacon, Hirling pusztáról. *A. sativum* L., amerikai fokhagyma levelein, kertekben, jún.
1088. *P. praecox* **Bubák. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 67. *Crepis biennis* L. levelein gyakori, júl., aug. Vásártér, gemenci út, Sárvíz mente, alsótemető, Éleshát.
1089. *P. Pringsheimiana* **Kleb. Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 652. *Aecidium Grossulariae* Gmel. p. p. *Ribes Grossularia* L. levelein, máj. Szekszárdon csak egy ici-pici kis kertben találtam, ahol négy egres bokor volt. Csaknem egyidőben nagy uradalmi konyhakertben vagy száz egres bokrot néztem meg, de egyen sem találtam aecidiumot.

Klebahn (in Krypt. fl. der Mark Brandenb. (1913) p. 494.) azt mondja: Az aecidiumok az egresen csaknem mindenütt és minden évben fellépnek s némely évben, nevezetesen, ha a termést meglepik, az egrest erősen károsítják.

Ribes aureum **Pursh** levelein a fölső új-temetőben és sétatéren, májusban.

1090. *P. Pruni-spinosae* **Pers.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 484. A következő *Prunus*-fajok élő levelein: *Pr. Armeniaca* L. kajszinbarackfa, szőlőkben, udvarokban, ősszel. *Pr. domestica* L. szilvafa, szőlőkben, udvarokban, fölső régi- és alsó-temetőben, szept. *Pr. spinosa* L. kökény. Szálkai erdő, Gurovica, Sötétvölgy, Kis-Bükk, szept., okt.
1091. *P. Pulsatillae* **Kalchbr.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 536. *Pulsatilla pratensis* Mill. levelein az Élesháton, júl., aug.
1092. *P. punctata* **Link.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 213. *Asperula cynanchica* L. szárán, Remete. *Galium cruciatum* L. levelein, Gurovica, jún. *G. elatum* **Thuill.** levelein, gemenci út, júl. *Aecidium Galii* **Aut.** *Galium cruciatum* L. levelein. Szálkai erdőszél, Kis-Bükk.
1093. *P. pygmaea* **Erikss.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 741. *Calamagrostis Epigeios* (L.) **Roth** levelein. Fölső új-temető, öcsényi hegy, aug.
1094. *P. Pyrethri* **Rabh.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 45. *Tanacetum corymbosum* L. levelein. Gurovica.
1095. *P. salviae* **Ung.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 296. *Salvia glutinosa* L. levelein. Kis-Bükk, Sötétvölgy, főleg a Haramia-kút környéke, jún., augusztusban.
1096. *P. Scorzonerae* (**Schum.**) **Jacqu.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 141. *Scorzonera parviflora* **Jacqu.** levelein. Sötétvölgyi rét.

1097. *P. sessilis* **Schneid.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 781. *Aecidium Convallariae* **Schum.** *Convallaria majalis* **L.** levelein. Haramia-kút környéke, Kutyatanya, máj., jún. *Polygonatum latifolium* **Jacqu.** levelein. Haramia-kút környéke, májusban.
Phalaris arundinacea **L.** levelein. Haramia-kút környéke, aug. Közönséges a Sárvíz mentén, a bogyzislói rév felé, Kutyatanyán.
1098. *P. Silenes* **Schroet.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 559. A következő *Silene*-fajok levelein: *S. inflata* **Smith.** Gurovica, júniusban. *S. nutans* **L.** Szarvas szurdok, jún. *S. pendula* **L.** Alsótemető. *S. viridiflora* **L.** Szálkai erdőszél, Sötétvölgy.
1099. *P. silvatica* **Schroet.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 656. *Aecidium Taraxaci* **Kze. et Schm.** *Taraxacum officinale* **Wigg.** levelén, virágkocsányán gyakori a Sárvíz mellett, a vámon túl, temérdek az alsó temetőben, ápr., máj.
A wieni naturhist. Museum „Kryptogamas exsiccata“-ában, Cent. XXX, No 2715 alatt Szekszárdon tőlem gyűjtött anyagot adott ki.
1100. *P. Tanaceti* **DC.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 161. *Tanacetum vulgare* **L.** levelein, július—szept. A vám körül, a Sárvíz mentén, az alsótemetőben.
1101. *P. Taraxaci* **(Rebent.) Plowr.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 164. *Taraxacum officinale* **Wigg.** levelein június—nov. Pincesor, vásártér, Sárvíz mente. Temérdek Rózsamájon, lucernásban.
1102. *P. Thesii* **(Desv.) Chaill.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 585. *Thesium intermedium* **Schrad.** (*Th. linophyllum* **L.**) levelein. Éleshát, jún.—nov.
1103. *P. Veronicarum* **DC.** **Sydow**, Monogr. Uredin., I, p. 257. *Veronica spicata* **L.** levelein gyakori. Éleshát, okt.

1104. *P. Vincae* (DC.) Berk. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 338. 1. *Vinca herbacea* W. K. levelein, májusban az Élesháton. A gazdanövény vidékünkön nagyon ritka. Csak egy helyen találtam.
2. *Vinca major* L. levelein, május, jún. Főleg az alsó-temetőben, szorványosan a felső új- és régi-temetőben. Noha a *Vinca major* L. együtt van a sírokon a *V. minor* L.-vel, az utóbbin soha sem találtam rozsdát.
- A szekszárdi anyagot kiadta a wieni Naturhist. Hofmuseum is. (Schedae ad „Kryptogamas exsiccatae“ Centuria XXII, No 2101.)
1105. *P. Violae* (Schum.) DC. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 439. *Viola alba* Bess., *V. odorata* L., *V. silvestris* Kit. levelein. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Tengelic, szept., okt.
- Aecidium Violae* Schum. *Viola arvensis* Murr., *V. hirta* L., *V. odorata* L. levelein, ápr., máj. Kis-bükk, Gurovica.
1106. *P. Virgaurea* (DC.) Lib. Sydow, Monogr. Uredin., I, p. 151. *Solidago Virga aurea* L. levelein. Szálkai erdőszélben, ritka.
1107. *Triphragmium Isopyri* Moug. et Nestl. Sydow, Monogr. Uredin., III, p. 176. *Isopyrum thalictroides* L. levelein, nagyon ritka. Kis-Bükk, márc., ápr.
- A leírás szerint a spóra nyele hyalin, rövid, lehulló. A szekszárdi anyag spórái $37-47 \approx 32\mu$ méretűek, 37μ hosszú, hyalin nyéllel.
1108. *Uromyces Acetosae* Schroet. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 155. *Rumex Acetosa* L. levelein. Kis-bükki rét, alsó-temető, máj.—szept.
1109. *U. ambiguus* (DC.) Lév. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 262. *Allium Scorodoprasum* L. levelein. Az Élesháton, a Kis-bükki rét szélén, máj., jún.

1110. *U. appendiculatus* (Pers.) Link. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 120. A bab, *Phaseolus vulgaris* L. levelein, a bati kereszt mellett, a Vámerdőcskénél, júl.—szept. 1927-ben Kis-Kajdacs mellett a bab leveleit csaknem teljesen elborította. A bab hüvelyén is előfordul, de ritkán. *Aecidium* is a bab levelein fejlődik. ~
A rozsdás babkórót ősszel össze kell szedni és elégetni.
1111. *U. Astragali* (Opiz) Sacc. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 67. *Astragalus glycyphyllos* L. levelein. Szálkai erdő, Kis-Bükk, júl., aug.
1112. *U. caryophyllinus* (Schrank) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 149. Amerikai szegfű, Harlowarden levelein, Klemm R. virágkereskedőnél, máj.
1113. *U. Fabae* (Pers.) De Bary. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 103. A következő *Vicia*-fajok élő levelein: *V. sativa* L. Alsó-temető. *V. sepium* L. Kis-bükki rét szélén. Sötétvölgyben. *V. striata* M. B. Tarlón. *V. tenuifolia* Roth. Kis-Bükk mellett, meg a Sárvíznél, jún.—szept.
1114. *U. Ficariae* (Schum.) Lév. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 208. *Ficaria ranunculoides* Moench levelein. A Kis-Bükk erdőszélben, a Remete kápolnánál, márc.—máj.
1115. *U. fulgens* (Hazsl.) Bubák. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 89. *Aecidium fulgens* Hazsl. *Cytisus Austriacus* L. ágain gyakori. Remete, Éleshát, szept.—nov. Késő ősszel a leveleken megjelennek az uredospórás telepek.
1116. *U. Genistae-tinctoriae* (Pers.) Wint. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 90. *Colutea arborescens* L. levelein közönséges, júl.—szept. Remete kápolna környéke, Éleshát, Gurovica, Kis-Bükk felé, Vármegyeház kertje. *Cytisus nigricans* L. élő levelein, júl.—szept. Sötétvölgy, Bati erdő.

1117. *U. Geranii* (DC.) Otth et Wartm. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 190. *Aecidium Geranii* DC. *Geranium pusillum* L. levelein. Éleshát, május.
1118. *U. Junci* (Desm.) Tul. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 287. *Juncus glaucus* Ehrh.-on, víz-állotta gödrökben a vám mellett, szeptember—november.
1119. *U. Lilii* (Link) Fuck. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 277. *Lilium candidum* L. alsó levelein gyakori, ápr.—jún. Alsó- és felső új-temető.
1120. *U. Loti* Blytt. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 110. *Lotus corniculatus* L. élő levelein, Sötétvölgy, júl.
1121. *U. Onobrychidis* (Desm.) Lév. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 118. *Onobrychis sativa* Link levelein. Éleshát. nov.
1122. *U. Ononidis* Pass. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 118. *Ononis hircina* Jacqu. levelein, a Haramia kút felé, szept. *Ononis spinosa* L. levelein a Sötétvölgyben, aug.—okt.
1123. *U. Orobi* (Pers.) Wint. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 158. *Orobis niger* L., *O. vernus* L. élő levelein, Szálkai erdőszél, Sötétvölgy, júl.
1124. *U. pallidus* Niessl. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 140. *Cytisus aggregatus* Schur levelein. Sötétvölgy (Erzsébet királyné emlékfái fölött, az út mentén) jún., szept.
1125. *U. Pisi* (Pers.) Wint. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 124. *Aecidium Euphorbiae* Gmel. A kutyatejen, *Euphorbia Cyparissias* L. közönséges a temetőkben, Remetén, bati, szálkai erdőszélen, ápr., máj. Rengeteg terem Kajdacs mellett, homokos legelőkön. Az *aecidiumos* kutyatej szára nem ágazik el, levelei megvastagosznak. Az *Euphorbia virgata* W. K. levelein is, a vám mellett, máj.

Az aecidiospórák a borsóra kerülve, azon uredospórás telepeket alkotnak, melyek később teleutospórát hoznak létre. A teleutospórák áttelelve, tavasszal a kutyatejen az aecidiumos alakot fejlesztik.

A cukorborsó, *Pisum saccharatum* Reichb. levelein konyhakertekben a városban, a bati kereszt mellett szőlőben, már júliusban a teleutospórás alak.

Mivel a kutyatejfélek terjesztik e betegséget, azokat a kertből irtani kell. A rozsdás borsó levelét és szárát ősszel össze kell szedni és elégetni.

1126. *U. Poae* Rabh. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 310. *Aecidium crassum* β . *Ficariae* Pers. *Ficaria ranunculoides* Moench levelein. Kis-Bükk erdőszélben bőven, az alsó-temetőben is, márc., ápr.
1127. *U. Polygoni* (Pers.) Fuck. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 236. A következő *Polygonum*-fajok levelein: *P. aviculare* L. Öcsényi Előhegy. *P. Convolvulus* L. Tarlón, temetőben. *P. dumetorum* L. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Parászta, júl.—szept.
1128. *U. Rumicis* (Schum.) Wint. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 238. *Rumex palustris* Smith legalsó levelein. A Sárvíz mentén, a bogyiszlói rév felé, aug.
1129. *U. Scillarum* (Grev.) Wint. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 278. *Muscari comosum* Mill. élő levelein. Gurovica, Sötétvölgy, máj., jún.
1130. *U. Scirpi* (Cast.) Burr. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 302. *Scirpus maritimus* L. levelein. A Vám-erdőske mellett, szept.
1131. *U. Scrophulariae* (DC.) Fuck. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 27. *Scrophularia nodosa* L. levelein, szept. Szálkai erdőszél.

- Aecidiumos alakja a *Rhinanthus minor* Ehrh. levelein. Sötétvölgyi rét, jún.
1132. *U. scutellatus* (Schrank) Lév. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 177. *Euphorbia Cyparissias* L. levelein, ápr., máj. Remete, Bat, felső régi temető. Rengeteg terem Kajdacs mellett, homokos legelőn.
1133. *U. striatus* Schroet. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 115. A következő *Medicago*-fajok levelein: *M. falcata* L. A vám felé, a bati kereszt környékén. *M. lupulina* L. vasút mente. *M. sativa* L. alsó-temető, a vám felé.
Ezenkívül a *Trifolium arvense* L. levelein a vám felé. Aug.—nov.
1134. *U. Thapsi* (Opiz) Bubák. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 28. *Aecidium Verbascei* Ces. *Verbascum phlomoides* L. levelein. Tolnán, a katonai lövölde mellett, legelőn, júl.
Teleutospórával októberben, Kajdacson.
1135. *U. Trifolii* (Hedwig F.) Lév. Sydow, Monogr. Uredin., II, p. 132. A következő *Trifolium*-fajok levelein: *Tr. montanum* L. Óriáshegy. *Tr. pratense* L. Éleshát. *Tr. pratense* L. var. *pilosum* Heuff. Gurovica. *Tr. repens* L. Sárvíz mellett. Júniusban.

Ordo. Tremellineae.

1136. *Auricularia mesenterica* (Dicks.) Pers. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. I, p. 283. Redves tuskón, erdei cöveken, fakorláton, Kis-Bükk, Sötétvölgy, Sárosalja erdő. Redves fakereszteken az alsó temetőben. Nagy-Kajdacson vén fatuskókon a Stankovanszky-kertben temérdek.
1137. *Exidia glandulosa* (Bull.) Fries. Rabenh., Krypt.—Fl., I, Abt. I, p. 285. Földön heverő, redves tölgyfaágakon gyakori a Sötétvölgyben, Bükkben, Gurovicában.

1138. *Hirneola Auricula Judae* L. Berkeley, Outlines, Pl. 18. Fig. 7. *Auricularia sambucina* Mart. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 283. Szekszárdon és környékén a következő fák és bokrok sértett törzsén, lehullott ágain találtam: *Acer Negundo* L., *Ailanthus glandulosa* Desf., *Berberis vulgaris* L., *Cerasophora dulcis* Fl. Wetts., *Cytisus Laburnum* L., *Gleditschia Triacanthos* L., *Juglans regia* L., *Lycium barbarum* L., *Morus alba* L., *Prunus Armeniaca* L., *Quercus pedunculata* Ehrh., *Robinia Pseudacacia* L., *Sambucus nigra* L., *Tilia parvifolia* Ehrh.

A leggyakoribb az akácán, a városban is. Ehető, de hazánkban nem láttam a piacon.

1139. *Tremella lutescens* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 288. Földön heverő, redves gallyakon. Szálkai erdő, Sötétvölgy, jún.—okt.

Ordo. *Hymenomycetes*.

Fam. *Clavariæi*.

1140. *Calocera cornea* (Batsch) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 280. Redves tuskón. Sötétvölgy.
1141. *Clavaria Botrytes* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 316. Júl., aug., szept. hónapokban láttam a piacokon, mindig *Cantharellus cibarius*-hoz keverve. Szálkai német asszonyok hozzák.
1142. *Cl. cinerea* Bull. Patouillard, Tab. Fung., No 154. Erdei földön, helyenkint tömegesen a Sötétvölgyben, Baton, Kis-Bükkben, jún., okt. Ehető, de a szekszárdi piacra nem kerül.
1143. *Cl. cristata* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 315. Erdei földön, itt-ott bőségesen. Sötétvölgy, szept.
1144. *Cl. flaccida* Fries. Patouillard, Tab. Fung., No 39. Homokos akácásban, Kajdacson, szept.

1145. *Cl. flava* **Schaeff. Fries**, Sverig. Svamp., Tab. 26. Csak a hegyi erdőkben találtam a földön, szept., okt. Kis-Bükk, Bat, Sötétvölgy. Néha a piacra is kerül, *sarvasgomba* néven. Ételnak elkészítve többnyire kissé kesernyés.
1146. *Cl. pistillaris* **L. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 306. Leginkább vén bükkfák körül a földön, júl., aug., szept. hónapokban, még október elején is. Főtermő ideje szeptember. Kis-Bükk, Sötétvölgy. Sokszor hatalmas, arasznyi magas példányokat is látni. Ehető, de a szekszárdi piacra nem kerül.
1147. *Pistillaria micans* **Fries. Patouillard**, Tab. Fung., No 43. A következő növények redves kóróján, száraz levelén: *Ajuga Laxmanni* **Benth.**, *Campanula glomerata* **L.**, *Carlina vulgaris* **L.** var. *intermedia* **Schur**, *Euphorbia Cyparissias* **L.**, *Gentiana cruciata* **L.**, *Jurinea mollis* **Reichb.**, *Lavandula vera* **DC.**

Fam. *Thelephorei*.

1148. *Corticium quercinum* **(Pers.) Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 333. Földön heverő, redves tölgyfa-gallyakon közönséges a Sötétvölgyben, Bükkben, Hidja-Apáthin. Száraz orgonafa ágakon a sétatéren.
1149. *Craterellus cornucopioides* **(L.) Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 353. **Schaeffer**, Icones, Tab. 165. Bükkerdőben és fenyvesben a földön, nem ritka, júl.—szept. Szálka, Kis-Bükk, Sötétvölgy. Ehető, de a szekszárdi piacra nem viszik.
1150. *Cr. pusillus* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 352. Bükkerdőben, kopár földön, szept. Sötétvölgy.
1151. *Cr. sinuosus* **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 352. Erdei földön, bőven, aug. Bat.

1152. *Cyphella albo-violascens* (Alb. et Schw.) Karst. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 326. A következő növények száraz ágain, kóróin: *Artemisia vulgaris* L., *Cytisus austriacus* L., *Evo-
nymus verrucosus* Scop., *Sarothamnus scopari-
us* (L.) Wimm., *Sorbus Aucuparia* L., *Sta-
chys recta* L., *Thalictrum collinum* Wallr.
1153. *C. ampla* Lév. Patouillard, Tab. Fung., No 254. Földön heverő, redves nyár- és fűzfagallyon. Gemenci erdő, Kutyatanya környéke.
1154. *Stereum hirsutum* (Willd.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 345. Redves tuskón, földön heverő ágakon közönséges. Bükk, Sötét-völgy.
1155. *St. luteo-badium* Fries. Kalchbrenner, Icones Hymen., pag. 60. Tab. XXXIII, Fig. 2. Kidőlt, redves fán, tuskón gyakori a Kis-Bükkben, bati erdőben, főleg a Sötétvölgyben. Friss példányok szept.—nov.
1156. *St. purpureum* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 345. Vén bükkfatuskókon közönséges a Kis-Bükkben, Sötétvölgyben. Kivágott vén nyárfatörzseken, Kis-Kajdacson. Friss példányok szept., okt.
1157. *St. rubiginosum* (Schrad.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 344. Redves tölgyfa-tuskón gyakori. Kis-Bükk, Gurovica, Sötétvölgy.
1158. *St. striatum* (Schrad.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 343. Vén fatuskón az alsó-tetőben, júniustól kezdve friss példányok.
1159. *Thelephora anthocephala* (Bull.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 350. Erdei kocsútakon a Sötétvölgyben, aug. Homokos fenyvesben a földön, Nagy-Kajdacs mellett, szept.
1160. *Th. coralloides* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 349. Homokos fenyvesben a földön. Nagy-Kajdacs, szept.—nov.

1161. *Th. sebacea* (Pers.) Fr. Berkeley, Outlines, Tab. 17. Fig. 6. Pázsitfüveken nem ritka a Bükkben, júl.

Fam. *Hydnei*.

1162. *Hydnum argutum* Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., Abt. I, p. 370. Földön heverő redves ágakon. Kis-Bükk.
1163. *H. auriscalpium* L. Schaeffer, Icones, Tab. 143. Fenyvesben a lehullott törmeléken, Kajdacs mellett, szept.
1164. *H. coralloides* Scop. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 375. Földön heverő, redves fán, okt. Nagy-Bükk.
1165. *H. diversidens* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 374. Tuskón a Kis-Bükkben, jún.
1166. *H. repandum* L. Fries, Sverig. Svamp. Tab. 15. Bükkerdőben a földön, ritka, szept., okt. Ehető.
1167. *Odontia fimbriata* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 359. Földön heverő, redves ágakon. Sötétvölgy, okt.

Fam. *Polyporei*.

1168. *Boletus cyanescens* Bull. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 460. Nyirfák alatt, homokon. Kajdacs (Percel-kert), szept.
1169. *B. edulis* Bull. Fries, Sverig. Svamp., Tab. 13. Bükkerdőben a földön. Többször találtam a Kis-Bükkben, Óriáshegyen, Sötétvölgyben, de csak szórványosan, Néha sokat hoznak, leginkább szálkai német asszonyok. Így 1912. aug. 28-án öt fejkosárral árultak. 1924. júl. 2-án egy fejkosárral hozott egy szálkai asszony. A gomba darabjáért ezer koronát kért és kapott is! Legkorábban láttam június 13-án, legkésőbb szept. 8-án.

- Nálunk *vargánya*, Veszprémben *fehér vargánya*, Debrecenben *tinorru*, Gyöngyösön *peszegomba* nevét hallottam a piacon.
1170. *B. granulatus* Fries, Sverig. Svamp., Tab. 23. Fenyőfák alatt seregesen terem, főleg augusztus közepétől szeptember közepéig. Gurovica, szálkai erdő, Hidja-Apáthi, Kajdacs, Fácánkert. A szekszárdi piacra sokat hoznak a szálkai német asszonyok, *vargányá*-nak mondják. 1916. szept. 30-án hat fejkosárral árultak. Legkorábban júl. 3-án, legkésőbbén nov. 7-én láttam a piacon.
1171. *B. luridus* Schaeffer, Icones, Tab. 107. A Kis-Bükken szórványosan, jún., júl.
1172. *B. scaber* Bull. Fries, Sverig. Svamp., Tab. 14. Bükösben a földön, szórványosan. Kis-Bükk, Bat, Sötétvölgy, Gurovica. Kis-Kajdacson az urasági kertben. Szedtem jún., júl.-ban, a legtöbbet láttam a piacon szept. első harmadában. 1923. szept. 10-én két fejkosárral volt a vásárban. Pörköltnek elkészítve, aztán tojással összehabarva, pompás, ízes rántotta.
1173. *B. subtomentosus* L. Schaeffer, Icones, Tab. 112. Bükkerdőben a földön, itt-ott, jún.—szept. Fő termő ideje szept. Kis-Bükk, Bat, Sötétvölgy. Ehető, de a szekszárdi piacon nem láttam. Veszprémben *sáfrány-vargánya* néven árulják.
1174. *Daedalea confragosa* (Bolt.) Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 399. Redves itató vályún, a decsi legelőn, okt.
1175. *D. quercina* (L.) Pers. Berkeley, Outlines, p. 254. Tab. 19, Fig. 5. Tölgyfatuskón gyakori. Szálkai, gemenci erdő, Bükk. A városban tölgyfahidakon, a temetőkben tölgyfakereszteken.
1176. *D. unicolor* (Bull.) Fries. *Boletus unicolor* Bull., Champ. de la France, p. 365, Tab. 501, Fig. 3. Kidőlt, redves fán, főleg bükkfa tuskón nagyon közönséges. Kis-Bükk, Sötétvölgy.

1177. *Fistulina hepatica* (Huds.) Fries, Sverig. Svamp. Tab. 25. Vén tölgyek sértett törzsén a Kis-Bükkben, Sötétvölgyben nem gyakori, július—szept. Néha még októberben is. 1920. aug. 18-án láttam először piacunkon. Egy szálkai német asszony pompás, tányér nagyságú példányokat árult, 1—2 forintjával, *Fleisch-Schwamm* néven. A közönség félt venni, mert nem ismerte. Nyersen szakasztott olyan színű, mint a nyers marhahús és gyengén savanykás ízű. Vadhús módjára elkészítve, pompás, jóízű eledel. Az alján levő cső-réteget le kell szedni, a felső lapjáról a nyálkás és rostos réteget lehúzzuk. Az így megtisztított gombát zsirban pirított hagymával pároljuk s ha megfőtt, tejföllel forraljuk. Megfőzve sötétbarna, csaknem fekete lesz.
1178. *Merulius lacrymans* (Wulf.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 394. Egyszer kaptam Szabaton-pusztáról, Varsád mellől. Ez a könnyező fagomba, házigomba, futógomba a gerendát, padlót, sőt a butort is teljesen tönkre teheti.
1179. *M. tremellosus* Schrad. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 397. Kidőlt, redves fán, korhadó törzsön gyakori, szept., okt. Óriáshegy, Kis-Bükk, Sötétvölgy.
1180. *Polyporus adustus* (Willd.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 431. Bükkfatuskón közönséges. Sötétvölgy, Kis-Bükk, Gurovica. *Ailanthus glandulosa* Desf. törzsén a temetőben, friss példányok szept.—dec.
1181. *P. applanatus* (Pers.) Fr. Batsch, Elenchus, II, Fig. 130. Redves tuskón nem ritka. Gurovica, Sötétvölgy. Fácánkertnél vén akácon is találtam. Friss példányokat júl.—okt.-ig.
1182. *P. arcularius* (Batsch) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 449. Lehullott, redves ágakon gyakori. Kis-Bükk, Sötétvölgy.

1183. *P. australis* **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 425. Vén akácfa törzsén, Nagy-Kajdacs.
1184. *P. brumalis* (Pers.) **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 450. Földön heverő, redves gallyon, okt. Kis-Kajdacs.
1185. *P. cuticularis* (Bull.) **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 429. Egy vén, elhalt csertölgyön temérdek, a sötétvölgyi erdőőrházhoz közel. Friss példányok júliustól.
1186. *P. dichrous* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 331. Kidőlt, redves fán. Sötétvölgy. Friss példányok augusztustól kezdve.
1187. *P. elegans* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 443. Földön heverő, redves gallyakon szórványosan, aug., szept. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Gurovica.
1188. *P. Evonymi* **Kalchbr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 423. *Evonymus europaeus* L. lábán, Kajdacs, szept. *E. verrucosus* **Scop.** alján. Tömegesen szedhetjük idős kecskerágó bokrok tövén, ha a levéltakarót eltávolítjuk körülötte. Kis-Bükk, Bat. Sötétvölgy. Májustól kezdve friss példányok.
1189. *P. fomentarius* (L.) **Fries. Sverig.** Svamp. Tab. 62. Bükkfatuskón közönséges a hegyi erdőkben. Ritkább vén tölgyeken és kidőlt hársakon. Bükk, Sötétvölgy. Kis-Kajdacson öreg diófákön hatalmas példányokat találtam. — Belőle készül a tűzi tapló, úgy, hogy kemény felbőrét és csöves rétegét eltávolítják, az így megmaradt puha, kócos belsőt korongokra vágják, fahamuval keverve forró vízbe teszik, hetekig áztatják. Aztán kiszedik, szárítják, majd salétromos vízben pácolják, végre fakalapáccsal puhára verdesik, ellapítják. Az így nyert taplót tűzi szerül, vérzés csillapítónak meg különféle tárgyak, főleg sapkák készítésére használják. Kis-Kajdacson a

ki nem készített, száraz taplóval méheket füstölnek ki.

1190. *P. giganteus* (Pers.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 440. Ezt az óriási, nagy fatuskót egészen beborító, bokrosan termő taplót minden évben ugyanazon tuskókon látom a Sötétvölgyben, friss példányokban szeptemberben.
1191. *P. hirsutus* (Schröd.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 416. Bükkfatuskón közönséges. Bükk, Haramia kút környéke. Akácfa tuskón is, friss példányok augusztusban. Nagydorogh.
1192. *P. hispidus* (Bull.) Fries. *Boletus hispidus* Bull. Champ. de la France, Tab. 210, 493. Az egész vidéken idősebb, élő eperfán gyakori. Szekszárd utcáin sokfelé, kivált a selyemgyár környékén. A tolnai, várdombi, gemenci-út vén eperfáin. Tolna, Kis- és Nagy-Kajdacs, Kölesd-Tengelic, Hidja-Apáthi vidékén is gyakori. Friss példányok augusztus elejétől kezdve, néha még szeptemberben is. Kivételesen pár példányt már május végén is találtam. Az alsó-temetőben vén diófákon is szedtem. — Régebben a szekszárdi szűcsök a nagy parasztbundák bőrét festették barnára ennek a taplónak a főzetével.
1193. *P. igniarius* (L.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 424. Kertekben, szőlőkben a szilvafák törzsén, ágain gyakori. Találtam almafán és meggyfán is. Nagyon közönséges a Sárvíz és Duna mentén vén fűzekben. Friss példányok augusztustól kezdve.
1194. *P. lucidus* (Leyss) Fries. Batsch, Elenchus, Fig. 225. Bükkfa tuskó mellett a Kis-Bükkben, tölgyfatuskó lábán Gurovicában, fűzfa mellett a vásártérnél. A vidéken nem gyakori. Friss példányok augusztustól kezdve.

1195. *P. marginatus* **Fries, Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 422. Főleg kidőlt hársfák redves törzsén. Bat, Sötétvölgy.
1196. *P. nidulans* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 432. Földön heverő redves ágakon gyakori. Bükk, Bat, Gurovica. Friss példányok júliustól fogva, még októberben is.
1197. *P. perennis* (L.) **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 446. Erdei földön a Kis-Bükkben. Ritka a vidéken.
1198. *P. resinosus* (Schrad.) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 427. Tuskón a Sötétvölgyben, okt. A friss példányok nagyon kellemes illatúak.
1199. *P. rhodellus* **Fr. Migula**, Kryptogamen flora, III, p. 183, No 1942. Lehullott, redves tölgyfa gallyon, jún. Gurovica.
1200. *P. Ribis* (Schum.) **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 423. *Ribes rubrum* L. vén bokrainak tövén. Fácánkert, Kajdacs. Friss példányok szept., okt.
1201. *P. rhizophilus* **Patouillard**, Catal. rais. des plant. cell. de la Tunisie, p. 46. Tab. 6, Fig. 2. Vajta mellett, homokos mezőn, pázsit-fűvek gyökeréről, szeptember elején bőven szedte feleségem ezt a Tunisból leírt gombát.
1202. *P. squamosus* (Huds.) **Fr. Rostkovius**, in **Sturm**, Deutschl. Fl., Abt. III, Heft 5, p. 7, Tab. 2. Vidékünk hegyi erdeiben nagyon ritka. Tölgyfán és erdei fenyő tuskóján találtam. A Duna menti erdőkben közönséges, főleg szilfán. Fűzfa és nyárfa törzseken, kőrislevelű juharon és mezei juharon, diófán és lúcfenyőtuskókon is szedtem, különösen sokat Kis-Kajdacson. Nagy-Kajdacson és Fácánkertben is láttam.
Gombaszedőink azt tartják, csak szilfán terem s ezért *szilfagombának* hívják. Veszprémben *peszterice*, Moórott *peszterce*, Gyöngyösön *bagoly-gomba* nevét hallottam a piacon.

Már április elején hozzák és a hónap vége felé rengeteg mennyiséget árulnak, némelykor salátástáznál is nagyobb példányokban. Májusban már kevesebb van. Egy-két példányt láttam március, június, július, augusztus, szeptember, október hónapokban is a piacon.

Fiatalon ehető, noha már ekkor is szívós húsú, mint afféle tapló. Csak levesbe való ízesítőnek. A vevő közönség körömmel próbálja ki e gomba korát.

1203. *P. submembranaceus* Sauter. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 456. Földön heverő, redves ágakon. Sötétvölgy, okt.

1204. *P. sulphureus* (Bull.) Fries, Sverig. Svamp. Tab. 88. A Duna menti erdőkben, vén fűzek törzsén temérdek terem. Április, május hónapokban rengeteget árulnak, júniusban már kevés van, de azért a következő négy hónapban is láttam egy-két példányt a piacon. 1915. május 10-én tíz fejkosárral árultak.

Fűzfagomba, fűzfataudő, fatudő, tudögomba, Lungenschwammerl nevét hallottam piacunkon. Elég könnyen főlő. Levesbe is teszik, de főleg pörköltnek csinálják. A fiatal gomba, kirántott borjúhús módján elkészítve, szakasztott olyan jó mint ez. (Sós vízzel forrázák le, a fölöt le-tisztogatják, aztán lisztben megforgatják, tojással megkenik, zsemlyemorzsával beszórják és zsírban kisütik.)

Ezt a taplót is körömmel próbálja ki az óvatos gazdaasszony.

1205. *P. vaporarius* (Pers.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 406. Fűzfa tuskón, a bogyzislói rév felé, aug., szept.

1206. *P. varius* (Pers.) Fries. Rabenh., Krypt — Fl., I, Abt. I, p. 443. Fatuskón, különösen fűzfatuskón, nem gyakori. A Sárvíz mellett, Kis-Bükk

- előtt, ápr., máj., jún. Más gombákhoz keverve többször árulták a piacon ezt a szívós húsu, emészthetetlen taplót.
1207. *P. versicolor* (L.) Fries. Bolton, Tab. 81. Fatuskón, kidőlt fák redves törzsén közönséges. Kis-Bükk, Sötétvölgy. Friss példányok augusztustól kezdve.
1208. *Solenia fasciculata* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 398. A meggyfa száraz ágain, az alsó-temetőben.
1209. *Trametes gibbosa* (Pers.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 403. Házak előtt felhalmozott vén fatörzseken.
1210. *Tr. rubescens* (Alb. et Schw.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 403. Fűzfa tuskón, Kis-Kajdacson. Friss példányok okt.
1211. *Tr. suaveolens* (L.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 403. A Sárvíz mentén, fűz- és nyárfa-tuskón, friss példányok aug.—nov.-ig. 1919. aug. 9-én a piacon egy friss példányt vettem ki egy asszony kosarából, ahol *Lentinus tigrinus* közt volt bekeverve. Ez a kellemes, anizs-illatú gomba meg nem főzhető, teljesen emészthetetlen.

Fam. *Agaricini*.

1212. *Amanita caesarea* Scop. Krombholz, Schwämme, Taf. 8. Erdei földön a Sötétvölgyben, szept. Ezt a legkiválóbb „úrgombá“-t, melyet már a római császárok nagyra becsültek, a szekszárdi piacon hiába kerestem.
1213. *A. phalloides* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 2. Erdei földön a Kis-Bükkben, Baton, Sötétvölgyben. Rengeteget szedett feleségem Nagy-Kajdacson, homokos lomberdőben, szept. A vidék legmérgebb gombája.

1214. *A. phantherina* DC. Cooke, Illustr., Pl. 6. Lomb-erdőben a földön. Sötétvölgy, szept.
1215. *A. rubescens* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 9. Bükk-erdőben a földön, gyakori június és szeptember hónapokban. Kis-Bükk, Sötétvölgy. Homokos akácásban Nagydoroghon és Hidja-Apáthin ritka. Ehető, de a szekszárdi piacon nem láttam.
1216. *A. strobiliformis* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 8. Gurovicában, lomberdőben a földön, jún. 1919. aug. 2-án a szekszárdi hetipiacon volt néhány példány, vörösbélű gomba közé keveredve. Egy tolnai gyakorlott gombaszedő asszony árulta, aki ezt a mérges gombát összetévesztette a csiperkével.
1217. *A. vaginata* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 12. Erdei földön a Sötétvölgyben, jún., szept.
1218. *Annularia Fenzlii* Schulzer. Kalchbrenner, Icones sel. Hymen., p. 19. Tab. X. Fig. 1. A Kis-Bükken és Sötétvölgyben, kidólt redves hársfa-törzseken (*Tilia tomentosa* Moench) nem ritka, július közepétől, főleg szeptemberben.
1219. *Armillaria melleus* Vahl. Cooke, Illustr., Pl. 32. A szekszárdi hegyi erdőkben temérdek terem, szeptember végétől november közepéig. Kis-Bükk, Sötétvölgy. A Remete szilvásában, a Vám-erdőcskében is találtam. Leginkább vén bükkfa-tuskón, de gyakran körülötte is seregesen. Egyszer egy tuskón 150 példányt számláltam össze, csak a nagyokat olvasva. Nyárfa és akácfa tuskón is láttam.
- Piacunkra nagyon sokat hoznak, *Szent Mihály gomba*, *jegenyefa gomba*, *Michelischwämme* néven árulják. (Szeptember 29-e, Szent Mihály napja körül kezd nőni, innen a neve.) Legkésőbbben november 19-én láttam. Sokat hoznak a szálkai német asszonyok a szekszárdi piacra, ahol néha napján több mint tíz fejkosárral is árulták.

- A fiatal gomba alakja és színe, meg az öregé között olyan nagy a különbség, hogy a gyakorlatlan ember el sem hiszi a kettő azonosságát.
1220. *Bolbitius luteolus* Lasch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 621. Homokos mezőn, Nagy-Kajdacsnál, a Déli major mellett, nov.
1221. *Cantharellus cibarius* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 1103. Erdei földön a lehullott lomblevelek közt, helyenként bőven. Sötétvölgy, Kis-Bükk, Gurovica, szálkai erdő, jún.—szept. A vidék legjobb ehető gombái közé tartozik. Nagy előnye, hogy ritkán férges. Állás után kellemes, kajszinbarack illatot nyer. A szárítást nem állja, kesernyés lesz.
- 1915-ben dús esőzések voltak, ezért ez a gomba bőven termett, fejkosarakkal került a piacra júliusban. 1916-ban a nagy szárazság miatt nem termett, sem az erdőkben, sem a piacon nem láttam. 1920-ban, 1923-ban fejkosarakkal árulták. Szekszárdon *nyúlfüle gomba*, *csibeláb gomba*, *Hasenschwamm*, Veszprémben *nyúlgomba*, Debrecenben és Gyöngyösön *csirke gomba*, *csibe gomba* néven árulják a piacon.
1222. *C. muscigenus* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 1115 A. Homokos mezőn, mohgyepen, nov. elején. Kajdacs, Déli major mellett.
1223. *Clitocybe cyathiformis* Bull. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 791. Erdő mellett, moha közt, seregeseen. Sötétvölgy, okt. Az alsó temető szélén, szintén moha közt, bőven, nov.
1224. *Cl. diatreta* Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 787. Homokos legelőn, fekete fenyő alatt. Nagydorogh, aug.
1225. *Cl. flaccidus* Fr. Cooke, Illustr., Pl. 123. Erdei földön, a lehullott levelek között közönséges, júniustól—szeptemberig. Óriáshegy, Gurovica. Kajdacs mellett fenyvesekben szintén gyakori.

A szekszárdi piacon 1918. aug. 14-én láttam először. Az árusnő *cserfa gombának* mondta, lehullott cserfa levelek közt szedte.

1226. *Cl. inversa* Scop. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 793. Homokos fenyvesben a földön, bőségesen. Nagy-Kajdacs, nov.
1227. *Cl. laccatus* Scop. Cooke, Illustr., Pl. 139. Erdei földön nem ritka. Bükk, Sötétvölgy, aug.—nov. Nagy-Kajdacson, homokos lomberdőben. 1917. nov. 17-én sokat és sokszor hoztak a piacra, *Hypholoma fasciculare*-val keverve. A szegénység vitte rá az embereket, hogy ilyen szemétből is pénzt csináljanak.
1228. *Cl. nebularis* Batsch. Cooke, Illustr., Pl. 79. Legelőszőr 1915. okt. 6-án láttam a piacon vörösbélű gombával keverve. Azután 1919. okt. 22-én, nov. 2-án, 8-án egész fejkosárral hozták tolnai asszonyok.
Hahn szerint gyanus, Dumée szerint ehető, kellemes ízű.
1229. *Cl. odoratus* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 101. Lehullott lomblevelek között, Sötétvölgy. Augusztus, szeptember.
1230. *Cl. ziziphina* Viviani, Funghi d'Italia, Tab. XXI, fig. 1—4. *Pleurotus superbiens* Schulzer. Kalchbr., Icon. sel. Hymen, p. 18. Tab. IX. fig. 2. *Cantharellus aurantiacus* Hollós, non Fries. A hegyi erdőkben (Bükk, Sötétvölgy, Gurovica) tuskón vagy mohos, sőt kopár földön is, többnyire csoportosan, augusztus második felétől—októberig, főleg szeptemberben.
1919. aug. 16-án, a heti piacon egy öreg gombaszedő árulta. 20-án, 21-én is, hol az ember, hol a felesége hozta a piacra. Elbeszélésük szerint a Gurovicában szedik, mindennap esznek belőle. Közben egy ismerősöm hatodmagával, egész családjával rosszul lett e gombától. Hánytak és

orvosi segélyre szorultak. Aug. 27-én ugyanaz az asszony sokat hozott a piacra. Figyelmeztettem, hogy többen rosszul lettek tőle. Erre a kosarat félretette és letakarta, de ismételten állította, hogy ők eszik és semmi bajuk sem lett tőle. 1920. aug. 21-én egy fejkosárral árulta Bodai Sándor öcsényi lakos, aki erősködött, hogy a gomba jó s ő is többször evett belőle.

1927. szeptemberében sokszor szedtem a Sötétvölgyben. Szeptember 12-én kaptam Keszthelyről, azzal az értesítéssel, hogy „a piacon vették s egy család levesnek evett belőle és mind a hatan erős hányások között kiadták az ebédet, dacára, hogy a gombát elkészítés előtt erősen leforrázták.”

1927. szept. 19-én Szekszárdon sokan megbetegedtek ettől a gombától. [Természettud. Közl. (1927) nov. 631—633. lap.]

Kalchbrenner a fönt idézett helyen azt mondja: „Schulzer e gombát ételnek főzette, s azt megévén, tapasztalta, hogy igen jó hánytatószer.”

1231. *Clitopilus prunulus* Scop. Cooke, Illustr., Pl. 322. Kajdacs mellett, fenyvesekben közönséges, szept., okt.
1232. *Collybia dryophila* Bull. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 773. Lomberdőben, a lehullott levelek közt, máj., szept. Apáthi, Kajdacs.
1233. *C. fusipes* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 141. Tölgyfák lábainál, júl.—szept. Bati erdő, Hidja-Apáthi. Ehető, de a szekszárdi piacon nem láttam.
1234. *C. longipes* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 201. Erdei földön a Kis-Bükkben, szept.
1235. *C. radicans* Relh. Cooke, Illustr., Pl. 140. Korhadt tuskók mellett közönséges a Bükkben, Sötétvölgyben, májustól novemberig.
1236. *C. velutipes* Curt. Cooke, Illustr., Pl. 184A. A Sárvíz mentén leginkább fűzfatuskók lábai-

nál terem, a temetőkben *Ailanthus glandulosa* Desf. sértett törzsén. Akácán, bodzán, diófán is találtam. Utcákon, deszkakerítések mellett sem ritka.

A piacra gyakran fejkosarakkal hozzák, a novemberi vásárban is többször láttam. Október, november, januárius hónapokban árulják, mert ez a gomba késő ősszel és télen terem. Szekszárdon kívül Fácánkert, Kajdacs, Apáthi vidékén is szedtem.

Sáfrány gombá-nak mondják színéért, *fűzfa gombá*-nak termő talaja folytán. Mikor azt vitattam, hogy a fűzfa gomba (*Lentinus tigrinus*) fehér, míg a sáfrány gomba vörösbarna, minden gombaszedő egybehangzóan azt felelte: az mindig, most ilyen terem a fűzfán, a fehérnek a helyén. Egy öreg gombaszedő asszony *téli fűzfa gombá*-nak nevezte, a *Lentinus tigrinus*-t meg *nyári fűzfagombának*.

Pörköltnek elkészítve elég kellemes. Lágy húsu, sikamlós, mint a jó csusza.

1237. *Coprinus atramentarius* Fr. Cooke, Illustr., Pl. 662. A Kis Bükkben, bati erdőben gyakori. A Sárvíz mentén fűzlák körül csoportosan, hatalmas példányokban. Temérdek terem az új tisztviselő telepen, a kerítések mellett s az udvarokban, kora tavasszal (ápr.) és késő ősszel (okt., nov.)

A piacra is kerül, részben más gombák közé keverve, ritkábban külön szedve. A közönség persze méltatlankodik, „hogy még ilyen rossz, bolond gombát is árulnak.” A gomba azonban nem mérges, sőt amíg nem folyik szét, ételnek elkészítve, pompás, jóízű eledel.

1238. *C. comatus* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 658. Udvarokban, kerítések mellett, különösen sok terem az új tisztviselő telepen, a vám mellett lévő

erdőcskében, ahol legeltetnek. Kora tavasszal, már április elején és késő ősszel, okt., nov. Amig fehér, kitűnő ehető gomba, paprikásnak elkészítve.

Amikor szétfolyik, megfeketedik, jó, szintartó téntának használható. E célból a gomba kalapját csészébe rakjuk, a szétfolyt levet üvegbe töltve gummiarabicummal meg pár csepp szekfűszegolajjal keverjük. Használatkor a téntát fel kell rázni.

1239. *C. crenatus* Lasch. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 636. Utcán, kerítés mellett, ápr.
1240. *C. ephemerus* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 685B. Udvarban, trágyás helyen, a Sötétvölgyben ölfarakások körül, júl.—nov.
1241. *C. micaceus* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 673. Kerítések mellett, udvarokban a városban, véntuskók mellett az erdőkben csoportosan terem tavaszkor, május, jún. és késő ősszel. Kitűnő, ehető gomba.
1242. *C. picaceus* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 665. A Sötétvölgyben szórványosan, okt., nov.
1243. *C. plicatilis* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 686. Udvarban, trágyás helyen, erdei kocs útakon, június, okt.
1244. *Crepidotus applanatus* Pers. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 661. Kidőlt, redyes fák törzsein, főleg molyhos hárszon közönséges, aug.—okt. Kis-Bükk, Sötétvölgy. Korhadó fűzfán és nyárfán, Kis-Kajdacs.
1245. *Cr. mollis* Schaeff. Cooke, Illustr., Pl. 498. A piacon *Pleurotus ostreatus* és *Collybia velutipes*-szel keverve ketten is árulták 1916. november 25-én.
1246. *Galera tener* Schaeff. Cooke, Illustr., Pl. 461. Udvarokban, temetőkben, gyengén füves, kopár helyeken, okt., nov. A piacra is hozták

szegfű gomba néven, mert azzal összetévesztették.

1247. *Gomphidius viscidus* **Fr. Cooke**, Illustr., Pl. 881. Szórványosan Gurovica fenyvesében, bőven Apáthi mellett, homokos fenyvesben, szept.
1248. *Hebeloma claviceps* **Fr. Rabenh.**, Krypt.—Fl., I, Abt. I, p. 686. Lomberdőben a földön. Sötétvölgy, okt., nov.
1249. *Hygrophorus coccineus* **Schaeff. Cooke**, Illustr., Pl. 920. Nedves mezőn, helyenként, csoportosan. Nagy-Kajdacs, szept.
1250. *H. conicus* **Scop. Cooke**, Illustr., Pl. 908. Kajdacs mellett nedves mezőn bőven, szept. A pompás sárga, vörös gomba megszárítva fekete lesz.
1251. *H. eburneus* **Fries. Cooke**, Illustr., Pl. 886. Bükkösben, a lehullott levelek közt seregesen, szept.—nov. Bat, Sötétvölgy. Ehető, de a szekszárdi piacra nem kerül.
1252. *H. limacinus* **Fr. Cooke**, Illustr., Pl. 897. Erdei földön. Sötétvölgy, okt.
1253. *Hypholoma fasciculare* **Huds. Cooke**, Illustr., Pl. 561. Tuskókon seregesen terem áprilistól kezdve, főleg szeptemberben. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Kajdacs. A piacon többször láttam ápr., szept., nov. hónapokban más gombákhoz keverve, de egymagában is nagyobb mennyiségben. Az irodalom szerint mérges, de nálunk soha sem hallottam, hogy mérgezést okozott volna.
1254. *H. sublateritius* **Schaeff. Cooke**, Illustr., Pl. 557. Fatuskók mellett gyakori, aug.—nov. Kis-Bükk, Sötétvölgy, Tolna, Kajdacs. Az irodalom szerint mérges, vagy legalább is ehetetlen. Többször hozták a piacra más gombákhoz keverve, sőt magában is nagyobb mennyiségben. Hiába mondtam, hogy nem jó gomba, figyelmeztetésem kárba vészett. Nálunk különben sohasem hallottam, hogy mérgezést okozott.

1255. *Inocybe rimosa* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 384. A bati erdőben a földön közönséges. Temérdek van Apáthi erdőcskéiben. Erről a gombáról biztosan tudom, hogy mérgezést okozott.
1256. *Lactarius deliciosus* (L.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 548. Nagy-Kajdacson homokos fenyvesben, nem ritka. Fácánkertben szintén fenyők alatt, homokos helyeken, seregesen, szept.—nov.
Ezt a kitűnő jó gombát, a rizikét, itt senki sem ismeri.
1257. *L. hyginus* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 553. Lomb-erdőben és fenyvesben, Nagy-Kajdac mellett a Déli majornál, nov.
1258. *L. pergamenus* Schwartz. Cooke, Illustr., Pl. 978. Homokos lomberdőben, Nagy-Kajdac mellett, nov.
1259. *L. piperatus* Scop. Cooke, Illustr., Pl. 979. Erdei földön közönséges, jún.-szept. Kis-Bükk, Bat, Sötétvölgy, Gurovica, Szálka. A piacra csak ritkán hozzák, néha fejkosárral is árulják, *keseű gombának* hívják.
Főzve nem kellemes, sülve elég jóízű, csípős keserűségét elveszíti. Legjobb, megtisztítva fapálcikára egész sort felnyársalni, parázs fölött forgatva sütni, füstölt szalonna zsirral megcsepegtetni. Így szokták az erdei munkások elkészíteni.
1260. *L. pyrogalus* (Bull.) Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 551. Erdi kocsutak mentén, a kopár földön közönséges, szept. Sötétvölgy.
1261. *L. rufus* (Scop.) Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 545. Erdi földön nem ritka, aug.—okt. Bat, Sötétvölgy. 1919. aug. 16-án a heti piacon egy öreg gombaszedő ember kosarában láttam néhány példányban, *Cantharellus cibarius* és *Lactarius piperatus* közt.

1262. *L. torminosus* **Schaeff. Cooke**, Illustr., Pl. 972. Bükkerdőben a földön szórványosan, július—szeptember. Sötétvölgy.
1263. *Lentinus pulverulentus* (**Scop.**) **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 500. A Vámerdőcskében, a gemenci és Sárosalja erdőben, mindig csak nyárfatuskón, vagy élő, de sebzett nyárfán, máj.—júl. A hegyi erdőkben sohasem találtam. A piacra gyakran hozzák, leginkább más gombákhoz (*Pholiota mutabilis*, *Polyporus squamosus*, *P. sulphureus*, *Lentinus tigrinus*) keverve, többnyire bogyzislói asszonyok, áprilistől—augusztus elejéig.
- Ezt a szívós húsú, szárazon csaknem fás gombát hiába főzik, nem puhul meg. Levesbe teszik az ízéért, de a kifőzött gombát eldobják. A piacon körömmel szokták kipróbálni, fiatal vagy vén-e.
1264. *Lentinus tigrinus* **Bull. Cooke**, Illustr., Pl. 1139A. Gyakori a dunamenti erdőkben, fűzfatorzseken, néha nyárfán is terem. A hegyi erdőkben sohasem láttam, még fűzfákon sem. Szekszárd piacára ebből a gombából hoznak legtöbbször s a leghosszabb időn keresztül. Legkorábban láttam március 29-én, legkésőbb október 18-án. Főidényében, áprilisban, egyszer egy heti piacon 53 fejkosárral és bugyorral olvastam össze. 1920. ápr. 14-én, ápr. 17-én is 52 fejkosárral láttam a piacon.
- Ennek a gombának van a legnagyobb fogyasztó közönsége. Sokszor valósággal rárohannak a kosarakra. *Fűzfa gombának* hívják és nagyon szeretik. Fiatalon kellemes illatú, elég könnyen főlő, puhahúsú; vén korában szívós, nehezen rágható. Nagy hibája, hogy gyakran kukacos és jól elkészítve is sokszor kesernyés (valószínűleg a fűzfából felszítt szalicintől.)
- Kecskemét vidékén, a Tisza menti fűzesekben

is bőven terem, mégis Kecskemét piacán hús év alatt egyszer sem láttam.

A fűzfagombából a szekszárdi piacon egy tányérkával adtak 1914-ben 4—8 fillérért. Már 1915-ben 16—30 fill., 1918-ban 50—60 fill., 1919-ben 1—2 korona, 1921-ben 4—6 kor., 1922-ben 6—8 kor., 1923-ban 30—50 kor., 1924-ben 2500—3000 kor., 1925-ben és 1926-ban 1500—2000 korona volt az ára, folyton-folyvást emelkedett pénzünk romlásával.

1265. *Lenzites cinnamomea* **Fr. Migula**, Kryptogamenfl., III, p. 241, No 2199. Redves fatuskón, okt. Kis-Kajdacs, **Percel** kert.
1266. *L. flaccida* (**Bull.**) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 492. Vén bükkfatuskón a Kis-Bükkben.
1267. *L. sepiaria* (**Wulf.**) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 491. Redves fenyő deszkákon, **Klemm R.** kertészetében.
1268. *L. tricolor* (**Bull.**) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 491. Kidőlt, vén vadcseresnyefán a Sötétvölgyben.
1269. *L. variegata* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 492. Redves tuskón, Sötétvölgy.
1270. *Lepiota acutesquamosa* **Wm. Cooke**, Illustr., Pl. 14. Erdei földön szórványosan, szept. Sötétvölgy. Homokos akácosokban, Apáthi, Kajdacs vidékén nem ritka.
A szekszárdi piacon láttam 1916. okt. 31-én négy példányban, más gombák között (*Armillaria mellea*, *Collybia velutipes*.)
1271. *L. cristata* **Fries. Cooke**, Illustr., Pl. 29. Erdei földön a Kis-Bükk szélén bőven. Homokos fenyvesekben. Apáthi, Kajdacs, aug.—okt.
1272. *L. excoriata* **Schaeff. Cooke**, Illustr., Pl. 23. Csaknem minden évben kerül a piacra, szept., okt. Egyszer június 22-én (1920-ban) is árulta

egy asszony, többnyire szép, még zárt példányokban. Rengeteg terem Vajta legelőjén, az itató kút körül. Kajdacsnál is találtam szept.—nov. *Sámpion*-nak meg *fehérbélű sámpion*-nak mondják.

1273. *L. naucina* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 838. Tengelicen a Csapó-kert pázsitja közt, tömegesen, okt.

1274. *L. procera* Scop. Cooke, Illustr., Pl. 21. Erdei földön nem gyakori, szept., okt., Bat. — Rengeteg terem a homokos akácokban. Apáthi, Kajdacs.

1275. *L. pudica* Bull. Dumée, Nouv. atl. des Champ., Tab. 10. Nagyon hasonlít a *Lepiota excoriata*-hoz, de lemezei nem maradnak fehérek, hanem halvány rózsaszínűek lesznek. Terem szeptemberben, októberben.

A szekszárdi piacon legelőször láttam 1918. okt. 16-án. Egy asszony két fejkosárral hozta a kakasdi legelőről. Október 19-én hárman is hozták 1—1 kosárral, a palánki mezőről, a decsi legelőről, Kakasdról. 1923. okt. 18., 19., 21-én szedtem a Sárvíz mellett, a Vám-erdőcskében, ahol legeltetnek és a sötétvölgyi réten.

1276. *L. rhacodes* Vitt. Cooke, Illustr., Pl. 22. A szekszárdi piacon 1918. okt. 30-án sokat árult egy tolnai asszony, aki nov. 6-án is hozta. Kérdésemre elmondta, hogy Tolnától egy óra járásnyira fekvő homokos akácásban szedte. Nagy-Kajdacs és Hidja-Apáthi homokos akácasaiban közönséges. Fácánkert mellett is terem, szept., okt.

1277. *Marasmius androsaceus* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 1129 C. Földön heverő, korhadttölgyfaleveleken. Bat.

1278. *M. Oreades* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 1118. Hegyvidéki erdeinkben nagyon ritka, csak az.

Óriáshegyen találtam, kocsúton. A síkvidék homokos legelőin közönséges. Pusztá-Palánk, Decs, Nagydorogh, Vajta, Kis-Kajdacs. Nálunk főképen tolnai asszonyok hozzák a piacra, ahol legkorábban láttam április 24-én, legkésőbb november 13-án. Magam legtöbbet szedtem aug., szept.-ben Kajdacs vidékének homokos legelőin. Az asszonyok hozzák a következő helyekről: palánki, tolnai, szomfovai, báttaszéki-legelők, Ózsák mellett, a Bogra oldal. Néha fejkosarakkal is kerül a piacra.

Nagyon kedvelik, kivált levesnek főzve, pedig rossz oldala, hogy sokszoros mosás után is homokos marad. Nálunk *szegfű gombá*-nak hívják, Veszprém-ben *csibe-* és *csirke-gomba* néven ismerik, Kecskeméten és Moórrott *borsika gomba* a neve.

1279. *M. ramealis* Fr. Cooke, Illustr., Pl. 1127 B. Földön heverő redves ágacskákon, jún.—szept. Sötétvölgy, Tengelic.
1280. *M. terginus* Fr. Cooke, Illustr., Pl. 1112 A. Ezt is *szegfűgombá*-nak hívják, nem különböztetik meg a *Marasmius Oreades*-től, mellyel együtt terem legelőkön. 1915-ben a gyakori esőzések folytán nagyon sok termett, úgy, hogy jún. 5-én 9 fejkosárral, jún. 6-án 15 fejkosárral árulták. 1916-ban ősszel voltak a nagyobb esők s így e gomba akkor termett nagyobb mennyiségben. Szept. 23-án 15 fejkosárral hozták a piacra. Tíz év alatt legkorábban láttam ápr. 15-én, legkésőbb nov. 13-án. Áprilistól—novemberig minden hónapban volt a piacon, kisebb-nagyobb mennyiségben. A gazdaasszonyok minden gomba között ezt szeretik legjobban. Csak levesnek főzik csipedettel.
1281. *M. Vaillantii* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 1126. Erdei kocsúton. Gemenc, júl.

1282. *Mycena alcalina* Fr. Cooke, Illustr., Pl. 225. Tölgyfatuskón, szept., okt. Sötétvölgy.
1283. *M. polygramma* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 223. Bükkfatuskók lábain gyakori, novemberben. Bati erdő.
1284. *M. pura* Pers. Cooke, Illustr., Pl. 157. Vén fák lábain, erdei földön gyakori, szept.—nov. Bati erdő, Kis-Bükk.
1285. *Naucoria cerodes* Fr. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 675. Homokos mezőn. Apáthi, máj.
1286. *N. striapetes* Cooke, Illustr., Pl. 478. Fűves helyeken, Apáthi mellett, májusban.
1287. *Panaeolus fimiputris* Bull. Cooke, Illustr., Pl. 625. Homokos mezőn, trágyás helyeken, nov. Nagy-Kajdacs.
1288. *P. retirugis* Fr. Cooke, Illustr., Pl. 627. A palánki mezőn, ganaj közt gyakori, okt.
1289. *Panus rudis* Fries. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 496. Bükkfa és cserfa tuskón gyakori a Sötétvölgyben. Néha fejkosarakkal is árulják a piacon, leginkább májusban. *Tuskó-gomba*, *cserfa-gomba* néven ismerik. Rágós, szívós húsú, megfőzve is csak olyan, mint a bocskortalp, úgy, hogy egészben kell lenyelni. A leve azonban kellemes, jóízű. Kajdacson nyárfa-tuskón találtam.
1290. *P. stipticus* (Bull.) Fries. Cooke, Illustr., Pl. 1144A. Redves tuskón gyakori, szept., okt. Bükk, Sötétvölgy, Gurovica.
1291. *Parillus atrotomentosus* (Batsch) Fries, Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 572. Fatuskókon és a földön, szept., okt. Sötétvölgy, Nagy-Kajdacs.
1292. *Pholiota comosa* Fries. Cooke, Illustr., Pl. 600. Kalchbrenner, Icones sel. Hymenomycet. Tab. XIII. Nyárfatuskón, okt., nov. A vám melletti erdőcskében, Kis-Kajdacson.

1293. *Ph. dura* **Fr. Cooke**, Illustr., Pl. 423. A Kisbükki réten közönséges, kaszálás után, júl.
1294. *Ph. mutabilis* (**Schaeff.**) **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 697. Leginkább bogyiszlóiak hozzák a piacra, kora tavasztól, áprilistól késő őszig, néha még decemberben is. Egyszer nyolc fejkosárral is láttam, a vásárban is árulták. A szedők *jegenyefa-gombának* hívják, mivel szerintük csak jegenyefán terem. Az irodalom szerint azonban vén bükk- és égerfa-törzseken is nő. Magam szedtem többször fekete nyárfa-törzseken, Tengelicen vén füzek lábain is. Vizenyős, törékeny húsa miatt, gyakran diribdarabban, mint törmelék kerül eladásra. Dicsérik, könnyen főlő, puha húsa miatt.
1295. *Ph. praecox* **Pers. Cooke**, Illustr., Pl. 360. Bogyiszlóiak hozzák néha a piacra, más gombákhoz keverve, ápr., máj. *Jegenyefa-gombá-*nak hívják.
1296. *Ph. subsquarrosa* **Fries**, Icones sel., Tab. 103. Fig. 3. Élő fűzfa törzsén a decsi legelő mellett és Kajdacson, élő mezei juharfán a Kis-Bükken, szept.—nov. Néha a piacra is kerül, többnyire más gombákhoz (*Pholiota mutabilis*, *Pleurotus ostreatus*, *Polyporus squamosus*) keverve. Húsz év alatt csak egyszer láttam fejkosárral árulni.
1297. *Pleurotus corticatus* **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 739. Redves diófán. Kis-Kajdacs, okt.
1298. *Pl. mastrucatus* **Fries. Cooke**, Illustr., Pl. 243. Korhadó bükkfatuskón a Bükken és Haramiakút környékén.
1299. *Pl. ostreatus* **Jacqu. Cooke**, Illustr., Pl. 195. Leginkább jegenyenyárfán szedik, de fűzfán, akácon és *Ailanthus glandulosa* **Desf.** törzsén is találtam. A piacon legkorábban láttam szep-

tember 25-én, legkésőbb január 7-én. 1921-ben november 25-én is árulták, pedig már akkor napok óta erős fagy volt.

Többnyire Bogyiszlóról hozzák. Leginkább *géva-gomba* néven ismerik, de *jegenyefa gomba*, *májpgomba* nevét is hallottam piacunkon. A veszprémi piacon *géva-gombának*, meg *gelyva-gombának* mondják.

A közönség előszeretettel veszi, kivált a csoportos fiatalját, mert könnyen főlő.

1300. *Pl. ulmarius* Bull. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 739. Szilfa törzseken terem, ahonnan latin és a magyar neve is származott. A nép *szilfa-gombá*-nak nevezi.

Áprilistól augusztusig láttam a piacon, a legtöbbet május, júniusban. Néha fejkosárral is hozzák, többnyire bogyiszlóiak. A gomba színe többféle. Szürkésbarnás kalapúak vegyest vannak okraszínű, csaknem citromsárgákkal.

1301. *Pluteus cervinus* Schaeff. Cooke, Illustr., Pl. 301. Redves tuskókon, kidőlt fákon a hegyi erdőkben, máj.—szept. Bat, Bükk, Sötétvölgy. Apáthi mellett is találtam, meg a Sárvíz mentén a bogyiszlói rév felé.

1302. *Psalliota arvensis* Schaeff. Cooke, Illustr., Pl. 523. Mezőkön, utak mellett terem ez az *odvas tönkű csiperke*, melyet a tömött szárú csiperkével keverve hoznak a piacra, leginkább szeptember, október hónapokban.

1303. *Ps. campestris* L. Cooke, Illustr., Pl. 526. Terem legelőkön, utak mellett, trágyás helyeken, udvarokban, kerítések mentén, néha a városban a járdák téglái közül is kibúvik, főleg nagyobb esők után. Magam szedtem a következő helyeken: palánki mező, decsi legelő, Sárvíz mente, Vám-erdőske, Fácánkert, Kajdacs, Apáthi és Nagydorogh homokos legelői. A szekszárdi

piacon legkorábban láttam ápr. 13-án, legkésőbb dec. 6-án. Nagyobb mennyiségben, fejkosárral ritkán hozzák. Legkapósabbak a még zárt, fiatal példányok. *Vörösbélű gomba*, *sámpion-gomba* néven ismerik. Az utóbbi név a francia champignon = gomba elferdítése és így tulajdonképpen gomba gomba-t jelentene. (Csakhogy Champion = küzdő, hős). Kecskeméten is *sámpion-gombá*-nak hívják, Veszprémben *vastagszáru cseperke*, Debrecenben *veres-gomba* néven ismerik a piacon.

Tengelicen a **Csapó**-kertben, külön gombaházban, ágyásokban tenyésztik.

Var. *sylvicola* Vitt. **Cooke**, Illustr., Pl. 529. Homokos akácosokban temérdek terem, aug., szept. Apáthi, Kajdacs.

1304. *Ps. flavescens* Fries. **Costantin et Dufour**, Champ., p. 119. A szekszárdi temetőekben sírokon sírdombok mellett elég gyakori, kora tavasszal és késő ősszel, máj., okt. Ez a vörösbélű gomba érintésre, főleg nyomásra sárga foltokat kap. Szaga, különösen száradás alatt nehéz és kellemetlen. Ehető, de a gyomrot megfekszi.
1305. *Psathyrella gracilis* Fries. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 637. Farakások mellett, ahol lovak álltak, bőségesen a Sötétvölgyben, okt.
1306. *Russula alutacea* Fries. **Cooke**, Illustr., Pl. 1096, 1097. Erdei földön a Sötétvölgyben gyakori, de azért csak ritkán láttam a piacon, más gombákhoz keverve, júl., aug.
1307. *R. coerulea* (Pers.) Fr. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 535. Homokos fenyvesekben gyakori. Nagy-Kajdacs, nov.
1308. *R. foetens* Pers. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 531. Erdei földön a Kis-Bükkben nagyon gyakori, júl.—szept.

1309. *R. lutea* **Huds. Cooke**, Illustr., Pl. 1082. Erdei földön a Sötétvölgyben közönséges aug., szept.
1310. *R. rubra* (DC.) **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 534. Lomberdőben a földön. Sötétvölgy, júl.—szept.
1311. *R. Sardonia* **Fr. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 536. Homokos fenyvesben gyakori. Nagy-Kajdacs, nov.
1312. *R. vesca* **Fr. Cooke**, Illustr., Pl. 1075. Bükkösben a földön közönséges, jún., aug. Kis-Bükk, Sötétvölgy.
1313. *R. virescens* **Schaeff. Cooke**, Illustr., Pl. 1039. Erdei földön a Bükkben, Sötétvölgyben. 1922. júl. 12-én egy asszony egész fejkosárral árulta a piacon, ahol azelőtt tíz éven át nem láttam.
1314. *Schizophyllum commune* **Fries. Cooke**, Illustr., Pl. 1114B. A Sárvíz mentén fűzfatuskón, a szőlőkben beteg gyümölcsfákon, főleg diófán, a temetőkben régi fakereszten, tömegesen vén *Ailanthus glandulosa* Desf. beteg törzsén. Az egész éven át.
1315. *Stropharia aeruginosa* **Curt. Cooke**, Illustr., Pl. 551. Erdei földön és kidőlt korhadó fában a Bükkben nem gyakori, szept., okt.
1316. *Str. coronilla* **Bull. Cooke**, Illustr., Pl. 535. Szekszárd mellett a Vám-erdőcskében, ahol legeltetnek, Kajdacson homokos legelőn, szep.—nov.
1317. *Str. melasperma* **Bull. Cooke**, Illustr., Pl. 536. A piacon, asszonyok kosarában több példány volt *Marasmius Oreades* és *Psalliota campestris* közt, 1918. okt., nov.
1318. *Tricholoma albellum* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 814. — 1922. szept. 30-án egész fejkosárral hozott egy asszony a piacra. Okt. 1-én szintén árulta. Állítólag szilfák alatt szedte. Azelőtt nem láttam a piacon, a vidéken sem találtam.

1319. *Tr. albus* **Schaeff. Cooke**, Illustr., Pl. 65. Homokos akácokban gyakori, szeptember—nov. Kajdacs.
1320. *Tr. gambosus* **Fries. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 814. Apáthi mellett, lomberdőben, ahol birkát legeltetnek, seregesen májusban.
1321. *Tr. graveolens* **Pers. Krombholz**, Schwämme, Tab. 55, Fig. 2—6. Bükk, Óriáshegy, Gurovica, ápr., máj. Ez a lisztszagú gomba Szent György napja (ápr. 24.-e) körül terem leginkább, ezért *Szent György-napi gomba* és *Szent György-gomba* néven ismerik. *Vajgombá*-nak is hívják színe miatt. Néha piacra is hozzák egy-egy kézi kosárral. 1915-ben máj. 1-én két fejkosárral volt a piacon, az Ágoston pusztáról.
1322. *Tr. melaleucum* **Pers. Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 809. Lomberdőben és mellette homokos mezőn, Nagy-Kajdacsnál a Déli major mellett, nov.
1323. *Tr. pessundatus* **Fries**, Icones sel., Tab. 28. Piacunkon legelőször 1916. okt. 18-án láttam, két fejkosárral a Duna mellől hozott példányokat. Szedtem a vám melletti erdőcskében, nyárfák alatt, a lehullott és megbarnult levelek közt a földön, okt., nov.
1324. *Tr. terreus* **Schaeff. var. ori rubens Qué.** **Cooke**, Illustr., Pl. 90. Kora tavasszal, márc., ápr. hónapokban bőven, fejkosarakkal árulják a piacon, bogyiszlói asszonyok. Ősszel, szept.—nov.-ig szórványosan hozzák. *Tüske-gombá*-nak hívják, úgy, mint a veszprémi piacon.
1325. *Volvaria bombycina* **Schaeff.** Icones, Tab. 98. **Rabenh.**, Krypt. — Fl., I, Abt. I, p. 730. A Sár-víz mellett, óriási tölgyfatuskón, hatalmas példányokban, jún.
1326. *Vo. speciosa* **Fr. Cooke**, Illustr., Pl. 297. A szekszárdi piacon 1916. nov. 11-én egy példányt

láttam *Collybia velutipes*-szel egy kosárban. 1922. aug. 9-én egy vidéki asszony sokat árult. Állítólag evett belőle és már a napokban is árulta. Szeptember 9-én a piacon, 11-én a vásárban is volt egy-egy kosárral. Ebből következtetem, hogy nem mérges, különben hallottam volna mérgezési esetekről. (Dumée a legmérgeesebb *Amaniták* között sorolja fel.)

Szekszárd mellett sehol sem találtam, de Kis- és Nagy-Kajdacs, Hidja-Apáthi homokos akácsaiban sokat szedtem szeptemberben. A legkorábban május elején találtam néhány példányt, legkésőbb november elején láttam.

Ordo. *Gasteromycetae* Wild.

1327. *Bovista plumbea* Pers. Hollós, *Gasterom. Hungar.*, p. 122. Amíg fiatal, hófehér, nagyon hasonlít a csukott vörösbélű gombához, vele együtt kerül is a piacra. Tolnai gombaszedő asszonyok kosarából többször vettem ki vörösbélű gomba közül, május, június, július hónapokban. Pusztá-Palánkon, a kissé szíkes legelőn nem ritka. Nagydorogh, Kis- és Nagy-Kajdacs, Hidja-Apáthi, Fácánkert homokos legelőin, augusztus és szeptember hónapokban szedtem friss példányokat, néha még novemberben is akadt. Nálunk *poszgombá*-nak nevezik, mint általában a pöfetegeket.
1328. *Calvatia candida* (Rostk.) Hollós, *Gasterom. Hungar.*, p. 89. Homokos legelőn Nagydorogh, Nagy-Kajdacs, Fácánkert mellett találtam ezt a ritka gombát. Mindig csak homokon, friss példányokban, aug.
1329. *C. cyathiformis* (Bosc.) Morg. Hollós, *Gasterom. Hungar.*, p. 84. 1920. aug. 11-én, 14-én egy tolnai német asszony kosarából vettem ki egy-egy példányt, vörösbélű gomba közül. Fiatalon

a két gomba nagyon hasonló egymáshoz s így nem csoda, ha összetévesztik, ami különben nem baj, mert ez a gomba is ehető, amíg fiatal és belseje nem válik porrá.

1927. szeptember elején bőven szedtem friss példányokat Kis-Kajdacs meg Hidja-Apáthi homokos legelőin.

1330. *C. maxima* (Schaeff.) Morg. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 81. 1919. aug. 2-án láttam a piacon. Egy szép példányt hozott egy gombaszedő aszszony s tiz koronáért adta el.

1927. szept. 29-én két hatalmas példányt találtunk Nagy-Kajdacs mellett. Sajnos, szét voltak rugdalva, de egy kisebb, harmadik példány is akadt, a fű között meghúzódva.

1331. *C. saccata* (Vahl.) Morg. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 86. Nagy-Kajdacs mellett, kis fenyvesekben gyakori. Friss példányok szeptemberben.

1332. *Calvatiopsis bovistoides* Hollós, Bot. Közlem. (1928) p. 127. A palánki legelőn. Friss példányok szept. 29-e, okt. 23-a között.

1333. *Crucibulum vulgare* Tul. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 138. A Kis-Bükkben meg a Sötét-völgyben, redves bükkfa-forgácson és gallyakon, a szálkai erdőszélben is. Remete felé a tanyatetők redves nádján. Friss példányok szeptemberben.

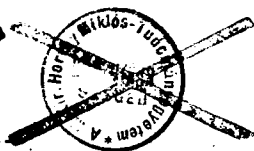
1334. *Cyathus Lesueurii* Tul. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 137. Klemm R. kertészetében, üveg-házban, homokon. Virágágyak, főleg deszkák mellett is sok helyen, agyagos talajon. Augusztus, szeptember.

1335. *C. Olla* (Batsch) Pers. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 136. A Remete kápolna felé, meg a városban is, háztető korhadt nádjain. A Kopaszhegyén, Kis-Bükkben meg Klemm R. kertész

telepén a földön. Az alsó temető mellett, elhanyagolt szőlőben egy tőkén. Az alsó temetőben *Lycium barbarum* L. redves vesszőjén. Kajdacs mellett csicsóka ültetvényben a kopár homokon. A vidéken nem gyakori.

1336. *C. stercoreus* (Schwein.) De Toni. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 137. Tehénganajon a palánki legelőn, okt. Lóganajon, homokos legelőn, Nagy-Kajdacs a Déli majornál, november elején.
1337. *C. striatus* (Huds.) Willd. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 135. Vén bükkfatuskón, redves galylyon, néha a földön is, június, július, augusztus. Kis-Bükk, Bat, Sötétvölgy, Gurovica. Nem gyakori.
1338. *Disciseda circumscissa* (B. et C.) Hollós, Gasterom. Hungar., p. 119. Kis- és Nagy-Kajdacs, Hidja-Apáthi, Fácánkert homokos legelőin szórványosan. Puszta-Palánkon is.
1339. *Geaster asper* Mich. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 57. Homokos mezőn, Nagy-Kajdacs mellett a Déli majornál.
1340. *G. Bryantii* Berk. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 53. Homokos akácásban, Nagy-Kajdacs mellett.
1341. *G. corollinus* (Batsch) Hollós, Gasterom. Hungar., p. 65. Kis-Kajdacs mellett, homokos akácásban 600 példánynál többet szedett feleségem ebből a ritka és szép gombából. Hidja-Apáthi, Fácánkert mellett is találtuk, friss példányokban szeptember elején.
Ezt a földcsillagot évtizedeken keresztül csak Cegléd mellett találtam, ott sem bőven.
1342. *G. fimbriatus* Fries. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 68. Erdei fenyő alatt a törmeléken, közel a vadászházhoz a Sötétvölgyben, ahol nagyon ritka. Fenyvesben Nagy-Kajdacs mellett elég gyakori.

1343. *G. floriformis* Vitt. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 66. Homokos mezőkön Nagy-Kajdacson mellett, főleg a csikó legelőn a Déli majornál, kopár, dombos helyeken. Kis-Kajdacson is, a lovak legelőin.
1344. *G. fornicatus* (Huds.) Fr. (p. p.) Hollós, Gasterom. Hungar., p. 62. Homokos akácásban a lehullott törmelék közt nem gyakori. Nagy-Kajdacson mellett, Hidja-Apáthinál és Kis-Kajdacson is. Homokos fenyvesben is szedtem Nagy-Kajdacson mellett.
1345. *G. lageniformis* Vitt. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 70. A vidék legközönségesebb földcsillaga, mely homokos akácásban a törmeléken, friss példányokban szeptember folyamán bőven található. Kis- és Nagy-Kajdacson, Hidja-Apáthi.
1346. *G. nanus* Pers. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 55. Homokos mezőkön Kis- és Nagy-Kajdacson mellett, Pusztá-Apáthinál is. Nagy-Kajdacson a Déli major mellett, homokos birka legelőn, 1928. nov. 8-án 84, nov. 13-án 75 friss, húsos példányt szedett feleségem. Még fel nem repedt, borsónagyságú gömböcskében is akadt. A késői fejlődés oka a rendkívül enyhe ősz volt.
1347. *G. pseudostriatus* Hollós, Gasterom. Hungar., p. 58. Homokos akácásban, közel a Déli majorhoz Nagy-Kajdacson mellett friss példányokban, szeptemberben szedte feleségem.
1348. *G. triplex* Jungh. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 73. Kajdacson, Hidja-Apáthi homokos akácaiban nem ritka. Friss példányok szeptemberben.
1349. *Ithyphallus impudicus* (L.) Fisch. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 26. A Sötétvölgyben, főleg a bati erdőben nem ritka. A legérdekesebbek azok a hatalmas példányok, melyek nem a



földön, hanem kidőlt, korhadó hársfákon teremnek és dögszagukat a szárítás kezdetén elveszítve, pompás hársfa virág illatot terjesztenek, annyira, hogy a méhek seregesen lepik meg.

A legtöbb terem Kis- és Nagy-Kajdacson, Hidja-Apáthin, homokos akácosokban, itt-ott a nyílt mezőn is. Legkorábban szedtem májusban, temérdekét láttam szeptemberben. Az öcsényi Előhegyen szőlőben, kapálás közben a tojása került elő, melyet mint furcsaságot küldtek nekem.

1350. *Lycoperdon furfuraceum* **Schaeff. Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 105. Egy tolnai gombaszedő asszony kosarából többször vettem ki vörösbélű gomba közül, mellyel összetévesztette. Később maga az asszony is főzött belőle s kosárral külön is hozott a piacra, augusztusban.

A Kis-Bükkben szórványosan, a palánki legelőn, a tolnai legelőn, a katonai lövölde mellett, júliusban friss példányokat szedtem. — 1917. augusztusban friss példányokat találtam Nagydorogh, Kajdacs, Hidja-Apáthi, Fácánkert homokos legelőin. Szeptember közepén már csak csupa érett példányokat leltem.

1351. *L. gemmatum* **Batsch. Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 163. A Kis-Bükkben, Óriáshegyen, Baton szórványosan. Apáthi és Nagy-Kajdacs erdőcskéiben, főleg fenyők alatt bőven, szept., okt.

1352. *L. hyemale* (**Bull. p. p.**) emend. **Vitt. Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 109. Pusztá-Palánk legelőjén, a Gurovica erdőben, száalkai erdőszélén, Sötétvölgyben a réten nem gyakori. Közöséges homokos legelőkön, Kis- és Nagy-Kajdacs, Nagydorogh, Vajta környékén. Friss példányok július elejétől november elejéig.

A palánki mezőn gyűjtött anyagot kiadta a wieni Naturhist. Hofmuseum „Kryptogamas exsiccata“-a, Centuria XXII, No 2106.

1353. *L. pusillum* **Batsch. Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 107. Tolnán, a katonai lövölde mellett, Kajdacson, Nagydoroghon, Fácánkertben. homokos legelőkön. Temérdek Vajta mellett, szintén homokos legelőkön. Friss példányok július közepétől szeptember közepéig, szórványosan még november elején is.
1354. *L. pyriforme* **Schaeff. Hollós**, Gasterom. Hungarn., p. 111. Vén fatuskón, idős hársfa mohos lábán, október, nov. Sötétvölgy, Gurovica. Nem gyakori.
1355. *L. umbrinum* **Pers. Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 97. Szórványosan a Kis-Bükkben, ahol legeltetnek. Homokos legelőn Nagydorogh mellett, homokos fenyvesekben Nagy-Kajdacson bőven. Augusztus végén, szeptember elején friss példányok.
1356. *Mutinus caninus* **(Huds.) Fr. Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 29. A Sötétvölgyben, közel a *Petasites*-telephez, redves, vén bükkfatuskókon, zárt és fejlett példányok, szept., okt.
1357. *Mycenastrum Corium* **(Guers.) Desv. Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 126. — 1913. júl. 10-én egy 8 cm. átmérőjű, friss, fehér példányt vettem ki egy gombaárusnő kosarából, csiperke közül. A gomba Ózsák mellől, a Bagra oldal mezejéről való volt.
- Nagydorogh mellett a községi legelőn, az itató kút körül, Kis-Kajdacson az uradalom épületei mellett, ahol legeltetnek, sok friss, fehér példányt szedtünk, aug., szept. Ökölnyi, hatalmas példányok is akadtak, néha még októberben is. Fácánkert mellett is találtunk. Csak homokos legelőn terem.
- Tolna vármegyében Felhágón, Kömlöd mellett, homokos erdőtisztáson **Schulzer** találta.

1358. *Myriostoma coliforme* (Dick.) Corda. **Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 46. Homokos akácásban, friss példányok augusztus végén és szeptemberben. Kis- és Nagy-Kajdacs, Hidja-Apáthi, Vajta, Fácánkert.
1359. *Scleroderma Bovista* Fries. **Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 132. Szekszárdon a Kis-Bükkben, bati erdőben, a vámház mellett levő erdőcskében, mindig kociúton találtam. Tolnán a Sziget-erdőben, Tengelicen az uradalmi kertben szórványosan. Bőven Nagy-Kajdacs mellett, homokos erdőkben, szept., okt.
1360. *Scl. verrucosum* (Vaill.) Pers. **Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 131. Homokos erdőcskében, Nagy-Kajdacs mellett, szept.
1361. *Secotium agaricoides* (Czern.) **Hollós**, Gasterom. Hungar., p. 33. 1918. okt. 23-án egy szép friss, fehér példányt vettem ki egy tolnai gombaszedő asszony kosarából, *Psalliota campestris* és *Coprinus atramentarius* közül. A gomba Gemenc mellől való volt.
1927. aug. 21-én Nagydoroghon, az uradalmi és községi homokos legelőkön, többnyire az itató kútak környékén, száznál több friss példányt szedtünk. Vajta, Kis-Kajdacs, Apáthi homokos legelőin temérdekét találtunk, szept. elején, néha még októberben is. Fácánkertben nem gyakori.
1362. *Trichaster melanocephalus* **Czerniaïev**, Nouv. Crypt. de l'Ukraine. Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou, Tom. XVIII, II. part. p. 150. 1845. Nagy-Kajdacs mellett homokos akácokban, a korhadó törmelék közt többször és bőven szedtem, friss példányokat szeptember végén. Apáthi homokos akácosaiban is gyakori.
Ezt a gombát már Kecskemét mellett is megtaláltam, többnyire a *Geaster fornicatus* társaságában és ennek rendellenes példányainak

tartottam. Egy hatalmas példányt le is festettem. [Magyarország Gasteromycetái (1903) Tab. VIII, Fig. 11.]

A Tolnavármegyében 1927. és 1928. szeptemberben talált friss, húsos, még zárt példányok, meggyőztek arról, hogy már a csukott, még fejletlen gombán sincs meg az endoperidium és így e gomba nem rendellenes Geaster.

Abban, hogy a *Trichaster*-t félreismertem, némi vigasztalásomra szolgál, hogy nemcsak magam tévedtem e gombában. **R. v. Wettstein** találta Wien mellett 1886-ban, de szintén nem ismerte fel, *Geaster*-nek hitte. — **Engler** nagy munkájában **Ed. Fischer** 1900-ban az elégtelenül ismert genuszok közé veszi fel a *Trichaster*-t. — 1929-ben, Berlin környékén gyűjtött *Gasteromyceta*-kat és *Geaster*-ek fényképeit kaptam, melyek közt volt egy *Geaster limbatus* (?) is. Ebben a *Trichaster*-re ismertem.

- 1363. *Tylostoma granulosum* Lév. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 43. Homokos mezőn Kis-Kajdacs mellett, a Percel uradalomban helyenként, ahol lovakat legeltetnek. Friss példányok szeptember, október.
- 1364. *T. mammosum* (Mich.) Fr. Hollós, Gasterom. Hungar., p. 42. A nagy Magyar Alföld homokos legelőinek ez a közönséges gombája Szekszárdon a legnagyobb ritkaság. Csak egyszer találtam, egyetlen egy példányban a felső új temetőnek egy elhagyatott sírdombján. Böven szedte feleségem Nagy-Kajdácson, a Stankovanszky kertben, mohgyepben, homokos talajon.

Fungi hypogaei.

a) *Ascomycetae.*

- 1365. *Balsamia fragiformis* Tul. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 56. A Sötétvölgyben

és Kis-Bükkben, bükkfák alatt a földben, mindig egyenként, június, szeptember, október. Nem gyakori.

1366. *Elaphomyces aculeatus* Vitt. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 79. Bükkfák alatt, agyagos barna földben sok helyen. Így az Erzsébet királyné emlékfái környékén, a völgyben, lejtőn és a tetőn. A Kis-Bükkben, Sötétvölgyben is több helyen. Csertölgy alatt is bőven. Jún., júl., szept., okt. A szekszárdi hegyi erdőnek leggyakoribb földalatti gombája.
1367. *El. variegatus* Vitt. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 72. A Kis-Bükkben és a bati erdőben, idős csertölgyek alatt, mélyen az agyagos földben, júl., okt. Nem gyakori.
1368. *El. virgatosporus* Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 80. A Kis-Bükkben, bükkfa alatt, fekete, humuszos földben, július. Nem gyakori.
1369. *Hydnobolites cerebriformis* Tul. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái. Korhadó lombhulladék közt, aug. Bati erdő.
1370. *Pachyphloeus melanoxanthus* Tul. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 34. A bati erdőben mogyorófa alatt, okt. Száradás alatt gyengén jodoform-, inkább almaszagú lesz. Ritka.
1371. *Stephensia bombycina* (Vitt.) Tul. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. V, p. 29. A Sötétvölgyben, az erdőórház mellett, erdei fenyő alatt, a kopár földön és alatta, szept. Az egyik példány tetejével kilátszott.
Magyarországból eddig ismeretlen volt. A szekszárdi anyagot összehasonlítottam a wieni Hofmuseumban őrzött Welwitsch herbáriumából származó, Vittadini-féle originaleval.
1372. *Terfezia Mattirolonis* Ed. Fischer. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. V, p. 78, Fig. 1—4, p. 70.

Legelőszőr 1915. július 27-én a felső régi ref. temetőben, egy vén akácfa alatt, gyengén fűves, majdnem kopár helyen találtam 15 példányban. Valamennyi csucsával kilátszott. Frissiben nagyon erős, a vargányára emlékeztető szaguk volt, száradás alatt kellemes almaszagúak lettek és okraszinű foltokat kaptak. A következő három évben nem találtam. 1919. november 1-én, 11-én ismét több helyen leltem, csaknem ökölnyi nagyságú példányokban. 1920. aug. 23-án nagyobb esők után 10 példányt szedtem 1250 gr. összsúlyban. A két legnagyobb 430 és 450 grammos volt, 12·5 cm. hosszátmérővel bírt. 1923. októberében találtam utóljára, többé a legkondosabb keresés után sem került elő.

1922-ben többször küldtem belőle Torino-ba Dr. O. Mattiroló tanárnak, aki eddig egyedül találta Piemontban, ahol novembertől-márciusig terem, *Cerasus avium* Moench alatt. E gombának második ismeretes termőhelye Szekszárd, ahol legkorábban július 27-én, legkésőbb november 13-án találtam. Éretten meglágyul, bűzös, barnás tömeggé válik.

1927. szept. 6-án Kis-Kajdacson, vegyes lomb-erdőben, a kopár homokos földből 40 példányt szedett feleségem. Amint az első, tetejével kilátszó példányt észrevette, örömmel felkiáltott: „megvan a *Terfezia*.” Később Kajdacs vidékén másutt is megtaláltuk szórványosan.

1373. *Tuber aestivum* Vitt. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 36. Tölgyfák között, galagonya bokrok alatt, agyagos földben, meg humuszos fekete földben, az Erzsébet királyné emlékfák környékén. Szórványosan a Gurovicában is, a forrás mentén. Júl., okt.

b) *mesentericum* (Vitt.) Ed. Fischer. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 45. Az Erzsé-

bet királyné emlékfák környékén a Sötétvölgyben, általában csertölgy alatt, főleg ahol som és kecskerágó képezi az aljafát, laza, porlékony, fekete, humuszdús földben.

Gyakran leltem olyan helyeken, hol a földet borostyán vonja be. Néha bükk alatt is előkerül, egyszerűen a lehullott, redves levéltakaró alatt. Itt-ott a Kis-Bükkben is.

1912. júl. 5-én 42 példányt szedtem. A legnehezebb 14 grammos volt, a 6 legnagyobb példány összsúlya 60 gr. Júl. 17-én 80 példányt találtam. A legsúlyosabb 17 grammos volt, a 6 legnagyobb példány 73 gr. Augusztus 17-én 25 grammosat is leltem. Az 1913. okt. 11-én talált 3 legnagyobb példány 62 grammot nyomott, a legnehezebb 22 grammot. Okt. 19-én a 3 legnagyobb 65 grammos, a legsúlyosabb 24 grammos volt.

Az összes, még a legkisebb példányok is, mély alapi gödörrel bírnak. Varangyaikon nincsen finom keresztcsikoltság. A gomba kezdetben szagtalan, egy-két napi állás után, a száradás alatt erős főtt kukorica szagot terjeszt.

Szekszárd mellett oly gyakori e gomba, hogy innen a wieni természetrajzi udvari muzeum exsiccátája részére is küldhettem 120 példányt. Schedae ad „Kryptogamas exsiccatae“ Centuria XXII, No 2124.

1374. *T. excavatum* Vitt. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 53. A Kis-Bükkben, mintegy 120 éves bükkfa mellett, mélyen a földben, a bati erdőben csertölgyek alatt, júl.—okt.

c. fulgens (Quél.) Ed. Fischer. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 54. A Kis-Bükkben és Sötétvölgyben csertölgyek alatt, agyagos, barna földben, többfelé szórványosan, június-októberig.

1375. *T. rapaeodorum* Tul. Hollós, Magyarország földalatti gombái, p. 49. A Sötétvölgyben az Erzsébet királyné emlékfák környékén, bükkfa alatt, agyagos földben, júl. A föld színén fekvő is a Kis-Bükkben.
1376. *T. rufum* Pico. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 54. A Kis-Bükkben, Sötétvölgyben, kivált az Erzsébet királyné emlékfák völgyében, humuszos fekete földben, bükk, csertölgy, mogyoró alatt, júliusban, legkésőbbén októberben.

b) *Basidiomycetae*.

1377. *Gautieria graveolens* Vitt. Hollós, Magyarország földalatti gombái, p. 83. Vegyes lomberdőben, Gurovica, aug. Fehér, sűrű myceliuma igen sok helyen, óriási területeken volt a föld alatt, de termését ritkán találtam. Csak megerősíthetem régebbi észleletemet, hogy frissen ez is kellemes illatú, mint a *G. morchellae-formis* Vitt.
1378. *Hymenogaster pusillus* Berk. et Br. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 94. A Gurovicában, gyertyánfa mellett, a földben, július közepén.
1379. *H. vulgaris* Tul. Hollós, Magyarország földalatti gombái, p. 91. Erdei fenyő alatt, mogyoróbokor mellett, aug., szept. Bati erdő.
1380. *Hysterangium fragile* sensu Hesse. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 88. Csertölgy alatt a bati erdőben, júl. Nem gyakori.
1381. *Melanogaster ambiguus* (Vitt.) Tul. Hollós, Magyarorsz. földalatti gombái, p. 105. A Kis-Bükkben, csertölgy körül, fekete földben, július elején.
1382. *Mel. variegatus* (Vitt.) Tul. Hollós, Magyarország földalatti gombái, p. 102. Vegyes lomb-erdőben, kopáras helyeken, többnyire csúcsaik-

kal kilátszva. Gurovica, júl., aug. Néhány helyen bőven és nagy példányokban. Kellemes alma illatú vagy rhum-szagú.

1383. *Rhizopogon rubescens* Tul. Hollós, Magyarország földalatti gombái, p. 99. Borovicska-bor mellett, Nagy-Kajdacsnál, máj.

Mycelia sterilia.

1384. *Rhacodium cellare* Pers. Sacc., Syll. Fung., XIV, p. 1189. Pincékben állott boroshordók dongáin közönséges, sötét-zöld nemezes bevonatot képez.
1385. *Sclerotium semen* Tode. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 655. *Ailanthus glandulosa* Desf. földön heverő, mult évi levélkocsányán. Alsó temető.
1386. *Scl. Tulipae* Lib. Rabenh., Krypt. — Fl., I, Abt. IX, p. 676. *Tulipa Gesneriana* L. földön heverő, száraz virágkocsányán. Klemm R. kerétszete.
-

A SZEKSZÁRD VIDÉKÉRŐL FELSOROLT GOMBAFAJOK NEMEINEK BETŰRENDES JEGYZÉKE.

A nemek mellett fajaiknak sorszáma áll.

Acetabula 925—926.
Actinonema 23.
Aecidium 988—993.
Alternaria 554—555.
Amanita 1212—1217.
Annularia 1218.
Aposphaeria 24—25.
Arcyria 1—3.
Armillaria 1219.
Ascobolus 927.
Ascochyta 26—56.
Asterosporium 514.
Auricularia 1136.

Balsamia 1365.
Bolbitius 1220.
Boletus 1168—1173.
Bombardia 742.
Botriosphaeria 743.
Botryodiplodia 57.
Botrytis 556—557.
Bovista 1327.
Bremia 713.
Bulgaria 928.

Caeoma 994.
Calloria 929.

Calocera 1140.
Calvatia 1328—1331.
Calvatiopsis 1332.
Camarosporium 58—75.
Cantharellus 1221—1222.
Capnodium 744.
Ceratiomyxa 4.
Ceratosporium 558.
Ceratostoma 745.
Cercospora 559—576.
Cercosporella 577—581.
Cercosporina 582.
Ceutospora 76.
Chaetostroma 583.
Chlorosplenium 930.
Cicinnobolus 77.
Cladochytrium 708.
Cladosporium 584—586.
Clasterosporium 587.
Clavaria 1141—1146.
Claviceps 746—747.
Clithris 931.
Clitocybe 1223—1230.
Clitopilus 1231.
Coleosporium 995—1002.
Colletotrichum 515—516.
Collybia 1232—1236.

- Comatricha* 5.
Coniosporium 588.
Coniothecium 589—591.
Coniothyrium 78—93.
Coprinus 1237—1243.
Corticium 1148.
Coryneum 517—520.
Craterellus 1149—1151.
Craterium 6.
Crepidotus 1244—1245.
Cribraria 7.
Cronartium 1003—1005.
Crucibulum 1333.
Cryptospora 748—750.
Cryptosporium 521—524.
Cucurbitaria 751—759.
Cyathus 1334—1337.
Cylindrocolla 592.
Cylindrosporium 525.
Cyphella 1152—1153.
Cystopus 714—717.
Cytospora 94—103.

Daedalea 1174—1176.
Darluka 104.
Dendrophoma 105.
Dendryphium 593.
Dianema 8.
Diaportha 760—765.
Diatrypella 766—767.
Dichomera 106.
Diderma 9.
Didymaria 594.
Didymella 768—772.
Dinemasporium
107—108.
Diplodia 109—160.

Diplodiella 161.
Diplodina 162—189.
Disciseda 1338.
Discosia 190—191.
Ditopella 773.
Dothidea 774.
Dothidella 775.
Dothiorella 192.

Elaphomyces 1366—1368.
Endophyllum 1006.
Entomophthora 975.
Entyloma 976.
Epichloë 776.
Epicoccum 595—596.
Erysiphe 777—782.
Eridia 1137.
Eroascus 738—740.
Exosporium 597.

Fistulina 1177.
Fuligo 10—11.
Fusarium 598—605.
Fusicladium 606—609.
Fusicoccum 193.

Galera 1246.
Gautieria 1377.
Geaster 1339—1348.
Geopyxis 932—933.
Gloeosporium 526—535.
Gnomonia 783—789.
Gomphidius 1247.
Goniosporium 610.
Gymnosporangium
1007—1010.
Gyromitra 934.

- Haplosporella* 194—196.
Hebeloma 1248.
Helminthosporium
 611—613.
Helotium 935—936.
Helvella 937—940.
Hemitrichia 12.
Hendersonia 197—214.
Heteropatella 215.
Heterosphaeria 941.
Heterosporium 614.
Hirneola 1138.
Humaria 942.
Hydnobolites 1369.
Hydnum 1162—1166.
Hygrophorus 1249—1252.
Hymenogaster
 1378—1379.
Hymenopsis 615.
Hymenula 616—617.
Hypoholoma 1253—1254.
Hypocopra 790.
Hypospila 791.
Hypoxylon 792.
Hysterangium 1380.
Hysterographium 920.

Inocybe 1255.
Isaria 618—619.
Ithyphallus 1349.

Kalmusia 793.

Lachnea 943—947.
Lactarius 1256—1262.
Laestadia 794.
Lasiobolus 948.

Lasiosphaeria 795.
Lentinus 1263—1264.
Lenzites 1265—1269.
Lepiota 1270—1276.
Leptosphaeria 796—828.
Leptosphaeriopsis
 829—831.
Leptospora 832.
Leptothyrium 216—217.
Libertella 536—539.
Lophiostoma 833—836.
Lophodermium 921—924.
Lycogala 14.
Lycoperdon 1350—1355.

Macrophoma 218—222.
Macrosporium 620—621.
Mamiania 837.
Marasmius 1277—1281.
Marssonina 540—546.
Massaria 838—841.
Melampsora 1011—1018.
Melampsorella 1019.
Melanogaster 1381—1382.
Melasmia 223—224.
Merulius 1178—1179.
Microdiplodia 225—231.
Microsphaera 842—845.
Microstroma 622—623.
Monilia 624.
Morchella 949—952.
Mucilago 15.
Mucor 712.
Mutinus 1356.
Mycena 1282—1284.
Mycenastrum 1357.
Mycogone 625.

- Myriostoma* 1358.
Myrothecium 625—628.
Myxosporium 547—549.

Naevia 953.
Napicladium 629—630.
Naucoria 1285—1286.
Nectria 846—848.
Nectriella 849.
Nummularia 850.

Odontia 1167.
Oidium 631—637.
Ombrophila 954.
Ophiobolus 851—860.
Ostropa 955.
Ovularia 638—644.

Pachyphloeus 1370.
Paneolus 1287—1288.
Panus 1289—1290.
Patella 956.
Paxillus 1291.
Periconia 645—646.
Peronospora 718—729.
Pestalozzia 550—551.
Peziza 957.
Phialea 958.
Phleospora 232—238.
Phlyctaena 239—240.
Pholiota 1292—1296.
Phoma 241—294.
Phragmidium
1020—1025.
Phyllachora 861.
Phyllactinia 862.
Phyllosticta 295—366.

Physalospora 863.
Physarum 16—17.
Phytophthora 730.
Piggotia 367.
Pirottea 959.
Pistillaria 1147.
Placosphaeria 368.
Plasmopara 731—734.
Pleomassaria 864.
Pleospora 865—880.
Pleurotus 1297—1300.
Plicaria 960.
Pluteus 1301.
Podosphaera 881.
Polyporus 1180—1207.
Polystigma 882.
Polystigmia 369.
Polythrincium 647.
Poronia 883.
Psalliota 1302—1304.
Psathyrella 1305.
Pseudopeziza 961.
Pseudovalsa 884.
Puccinia 1026—1106.
Pustularia 962.
Pyrenochaeta 370.
Pyrenopeziza 963.
Pyronema 964.

Ramularia 648—690.
Reticularia 18.
Rhabdospora 371—387.
Rhacodium 1384.
Rhizopogon 1383.
Rhynchophorus 388.
Rhyparobius 965.
Rhytisma 966.

- Rosellinia* 885.
Russula 1306—1313.

Saccharomyces 735—737.
Saccobolus 967.
Sarcoscypha 968—969.
Schizophyllum 1314.
Schroeteria 977.
Scleroderma 1359—1360.
Sclerophomella 389—390.
Sclerotium 1385—1386.
Secotium 1361.
Sepedonium 691.
Septocylindrium 692.
Septoria 391—495.
Solenia 1208.
Sordaria 886—887.
Sphaerella 888—904.
Sphaeronaema 496—498.
Sphaerospora 970.
Sphaerotheca 905—906.
Sporocybe 693.
Sporonema 499.
Sporormia 907.
Stagonospora 500—507.
Stemonitis 19.
Stemphilium 694.
Stephensia 1371.
Stereum 1154—1158.
Stigmatea 908.
Stilbella 695.
Stilbospora 552.
Stropharia 1315—1317.
Synchytrium 709—711.

Taphrina 741.

Terfezia 1372.
Thelephora 1159—1161.
Torula 696.
Trametes 1209—1211.
Trematosphaeria 909.
Tremella 1139.
Trichaeum 697.
Trichaster 1362.
Trichia 20—21.
Trichofusarium 698.
Tricholoma 1318—1324.
Trichothecium 699—700.
Triphragmium 1107.
Trochilia 971.
Trullula 553.
Tuber 1373—1376.
Tubercularia 701—704.
Tuberculina 705.
Tubifera 22.
Tylostoma 1363—1364.

Uncinula 910.
Urocystis 978.
Uromyces 1108—1135.
Ustilago 979—987.
Ustulina 911.

Valsa 912—914.
Velutaria 972.
Venturia 915—916.
Vermicularia 508—513.
Verpa 973—974.
Volutella 706—707.
Volvaria 1325—1326.

Xylaria 917—919.
-

magyar Ornisban. *Mocsáry*: Adatok Bihar megye Faunájához. 0-50 P. *Kriesch*: Állattani utazási jelentések 1870. és 1872. évről. Egy új halfaj. (elf.) — **XI. kötet.** *Balló* Mátyás: A Duna-folyam vegyi viszonyairól Budapest mellett. 0-40 P. *Molnár* János: Vöröspataki és vörösvágási agalmolítih vegyelemzése. *Lojka* Hugó: Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. *Szabó* József: A salgótarjáni köszénbánya-részvénytársaság bányászatának leírása. *Mocsáry* Sándor: Bihar megye téhely- és pikkelyröptűi. *Simkovich* Lajos: Adatok Magyarhon edényes növényeihez. Jelentés az 1873. évben a Bánság területén tett növénytani kutatásokról. *Szabó* József: Az abrudbánya-vöröspataki bányakerület és különösen a vöröspatak-orlai magyar kir. bányatársulat sz.-kereszt-altárna monographiája. Teljes kötet ára 3 P. — **XII. kötet.** *Koch*: Előleges jelentés a szt.-endre-visegrádi trachyt-hegycsoport az 1874. év nyarán bevégzett részletes földtani vizsgálatáról. *Loyka*: II. Adatok Magyarhon zuzmóvirányához. *Bolla*: Néhány új gombafaj Pozsony környékéről. *Gessel*: Adatok a máramarosi m. kir. bányagazgatóságához tartozó, a megye és kerület részében fekvő vaskőbányaterület földtani megismertetéséhez 2 térképpel. *Frivaldszky*: Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. Teljes kötet ára 2-10 P. — **XIII. kötet.** *Hazslinszky*: Magyarhon has-gombái (Gasteromycetes). *Borbás*: Észrevételek és phytographiai megjegyzések Janka V. „Adatok Magyarhon délkeleti flórájához stb.” című cikkére. *Ormay*: Az 1868. évi földrendés Jászberényben. *Freyer*: Az 1871—1873. évben Magyarország keleti részeiben gyűjtött növények jegyzéke. *Mocsáry*: Adatok Zemplén és Ung megyék faunájához. 0-50 P. *Borbás*: Adatok a sárga virágú szegfűvek és rokonaik systematika ismeretéhez. *Staub*: Phytphaenologiai tanulmányok 6 graphikai táblával. 0-40 P. *Bernáth*: Adatok Magyarország ásványvíz-isméjéhez. *Scherfel*: Lejbnic kénfürdő kénésvízének vegytani elemzése. *Frivaldszky*: Adatok Temes és Krassó megyék faunájához. Teljes kötet ára 3-50 P. — **XIV. kötet.** *Staub*: A vegetáció fejlődése Fiume környékén. *Molnár*: A budai Rákóczi-késérűv víz vegyelemzése. *Bernáth*: A budai Kinizsi forrás víz vegyelemzése. (elf.) *Nendtvich*: A parádi Enargit. (elf.) *Mocsáry*: Bihar és Hajdu megyék hártya-, kétrécés-, egyenes- és fölörpűi. 0-40 P. *Hazslinszky*: Magyarország üszökgombái és ragyái. *Staub*: Fiume és legközelebbi vidékének floristikus viszonyai. *Borbás*: Adatok Arbe és Veglia szigetek nyári flórája közelebbi ismeretéhez. *Borbás*: Dr. Haynald L. érsek herbariumának harasztféléi. Teljes kötet ára 4-20 P. — **XV. kötet.** *Hazslinszky*: Új adatok Magyarhon gombavirányához. 0-40 P. *Koch*: Az Aranyhegy közete és ásványai és ezek között két új faj. 0-60 P. *Ortvay*: A magyarországi Duna-szigetek alakja és iránya 0-90 P. *Rik*: Az erdőbényei vastimsós ásványvíz vegyelemzése 0-20 P. *Ilosvay*: A luhii Margitforrás vegytani elemzése. 0-20 P. *Borbás*: Vizsgálatok a hazai Arabisek és egyéb cruciferák körül. *Gessel*: A vörösvágás-dubniki opálbányák földtani viszonyai. *Mocsáry*: Adatok Zólyom és Liptó megyék faunájához. *Borbás*: Floristikai közlemények. *Galgóczy*: Az alföldi aszályosság legvalószínűbb okai és hatásának természet szerű mérséklése. 0-20 P. *Nendtvich*: A Stubnyi hévíz. *Molnár*: „Aeskulap” budai új keserűv víz vegytani elemzése. 0-20 P. *Ludmann*: Kivonat a Vihorlát trachithegységnek topografikus leírásából. 0-20 P. *Szabó*: Adatok a moravicai ásványok jegyzékének kiegészítéséhez. 0-20 P. *Bernáth*: A magyarországi ásványvizek lelhelyei. 0-40 P. — **XVI. kötet.** *Mocsáry*: Újabb adatok Temes megye hártyaröptű faunájához. *Simkovich*: Nagyvárad és a Sebes-Körös felsőbb vidéke. *Fodor*: Egészségtani kutatások a levegőt, talajt és vizet illetőleg. *Borbás*: A magyar birodalom vadon termő rózsái monographiájának kísérlete. *Örley*: A magyarországi oligochaeták faunája. *Roth*: Szepes megye néhány barlangjának leírása. Teljes kötet ára 5-60 P. — **XVII. kötet.** *Mocsáry*: A magyar fauna másnemű darazsai. *Hidegh*: Adatok egyes magyar ásványok chemiai elemzéséhez. *Fodor*: Egészségtani kutatások levegőt, talajt és vizet illetőleg. II. és III. rész. — **XVIII. kötet.** *Staub*: Magyarország phaenologiai térképe. *Staub*: Az állandó melegösszegek és alkalmazásuk a Magyarország északi felföldjén tett phytphaenologiai megfigyelésekre. *Téglás*: Egy új csontbarlang Torockó vidékén, a bedellői határban. *Chyzer*: Zemplén megye ásványvizei. *Parádi*: Jelentés az erdélyi vizek örvényférgeire tett kutatások eredményéről. *Tömösváry*: Adatok hazánk Thysanura faunájához. *Tömösváry*: A magyar fauna álskorpói. *Schaarschmidt*: Tanulmányok a magyarhoni Desmidiaceákról. *Roth*: Jelentés az eperjes-tokaji hegylánc északi részében tett utazásról. *Lovassy*: Adatok Gömör megye madárfaunájához. *Prímics*: A Kis-Szamos forrás-vidéki hegység kristályos palaközetei. *Tömösváry*: A hazánkban előforduló Heterognathák. Teljes kötet ára 5 P. — **XIX. kötet.** *Téglás*: A Buhaj nevű csontbarlang Stájerlak-Anina határában. *Daday*: Új adatok a kerekas férgek ismeretéhez. *Tömösváry*: Újabb adatok hazánk Thysanura faunájához. 0-20 P. *Hazslinszky*: Előmunkálatok Magyarhon gombavirányához. 0-60 P. *Daday*: A Magyarországon eddig talált élő evezőlábú rákok

magánrajza. *Hazay*: Az éjszaki Kárpátok és vidékének mollusca faunája. *Mocsdry*: Jellemző adatok Erdély hártáryöpi rovarainak faunájához. — XXIV. kötet. *Loczka*: Ásványelemzések. *Lendl*: Tanulmány az *Eperia cucurbitina* CL., *E. Alpica* L. K. és *E. inconspicua* E. S. nevű fajokról. *Weszelovszky*: Éghajlati viszonyok Árvaváralján, 1850—1884-ig terjedő észlelés alapján. — XXVI. kötet. *Ónody*: Adatok a gége beidegzésének bonctanához, élettanához és kórtanához. 4 tábla rajzzal. *Hazslinszky*: Magyarhon és társországainak húsos gombái. Ára 6 P. — XXVII. kötet. *Hegyfoky*: Folyóink vizállása és a csapadék. Ára 3 P. *Hegyfoky*: A felhőzet a magyar szent korona országaiban. *Filarszky*: Adatok a Pieninek moszatvegetációjához. Ára 2 P. — XXVIII. kötet. *Ónody*: A gége idegeinek bonctana és élettana. Ára 2 P. *Ruzitska*: A szénvegyületek égési hőjének caloriméteres meghatározása. Ára 0-70 P. *Sóbányi*: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája. Ára 5 P. *Gombocz*: Sopron vármegye növényföldrajza és flórája. Ára 2 P. — XXIX. kötet. *Sigmond*: A könnyen átsajátítható phosphorsavjelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából, 1906. Ára 2-80 P. *Lőrenthey*: Palaeontológiai tanulmányok a harmadkorú rákok köréből, 1907. Ára 1-60 P. *Bernátsky*: A hazai Asparagusfélék monographiája, 1907. Ára 2 P. *Iffy. Entz Géza*: A Tintinnidák szervezete, 1908. Ára 2 P. — XXX. kötet. *Gombocz Endre*: A *Populus* nem monographiája. 1908. Ára 4 P. *Méhely Lajos*: *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. Ára 0-60 P. *Péterfi Márton*: Adatok a Biharhegység mohafiórájának ismeretéhez. 1908. Ára 1 P. *Mauritz Béla*: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. Ára 1-60 P. *Gáti Béla*: Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről, 1909. Ára 0-40 P. — XXXI. kötet. *Szabó Zoltán*: A *Knautina* genus monographiája, 1911. Ára 7 P. *Bernátsky Jenő*: A hazai Iris-félék. 1911. Ára 2 P. — XXXII. kötet. *Méhely Lajos*: Magyarország csíkos egerei. 1913. Ára 2 P. *Daday Jenő*: Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. Ára 2-80 P. *Hollós László*: Kecskemét vidékének gombái. 1913. Ára 2-80 P. — XXXIII. kötet. *Jungmayer Mihály*: Budapest evezőlábú rákjai. 1914. Ára 3 P. *Szöts Andor*: A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerk. 1915. Ára 2 P. *Richter Aladár*: A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916. Ára 6 P. — XXXIV. kötet. 1. sz. *Lendl Adolf*: A pókok izomrendszere. I. 1917. Ára 7 P. 2. sz. *Méhely Lajos*: A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. Ára 2 P. 3. sz. *Gelei József*: A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstan jelentősége. 1920. 1. fele. Ára 3 P. 2. fele. Ára 3 P. 4. sz. *Veress Elemér*: Az izomnak meleggel előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevülő izom élettani tevékenységére. 1922. Ára 2-40 P. — XXXV. kötet. 1. sz. *Hollós László*: Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926. Ára 2-80 pengő. 2. sz. *Gelei József*: A *potentia prospectiva* és a differenciálódás. 1926. Ára 2-20 pengő. 3. sz. *Hegyfoky Kabos*: A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. Ára 2-20 pengő. 4. sz. *Tokody László*: A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926. Ára 4 pengő. 5. sz. *Zimányi Károly*: Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein. 1927. Ára 5 P. — XXXVI. kötet. 1. szám. *Vendl Aladár*: A magyarországi riolititpusok 1927. Ára 5 P. — 2. sz. *Vendl Mária*: Kristálytani vizsgálatok magyarországi kalcitokon. 1927. Ára 5 P. — 3. sz. *Szilgy Kálmán*: Földnyomás és kohézió. 1928. Ára 4 pengő. — XXXVII. kötet. 1. szám. *Filarszky Nándor*: A separációs sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. Ára 5-50 P. — 2. szám. *Hollós László*: Szekszárd vidékének gombái. 1933. Ára 5 P.

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI:
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR.

XXXVII. KÖTET. 3. SZ.

AZ OSTOR ÉS
PROTOPLASMA
NÖVEKEDÉSÉRŐL

IRTA:

DR. ENTZ GÉZA
a Magyar Tudományos Akadémia r. tagja.

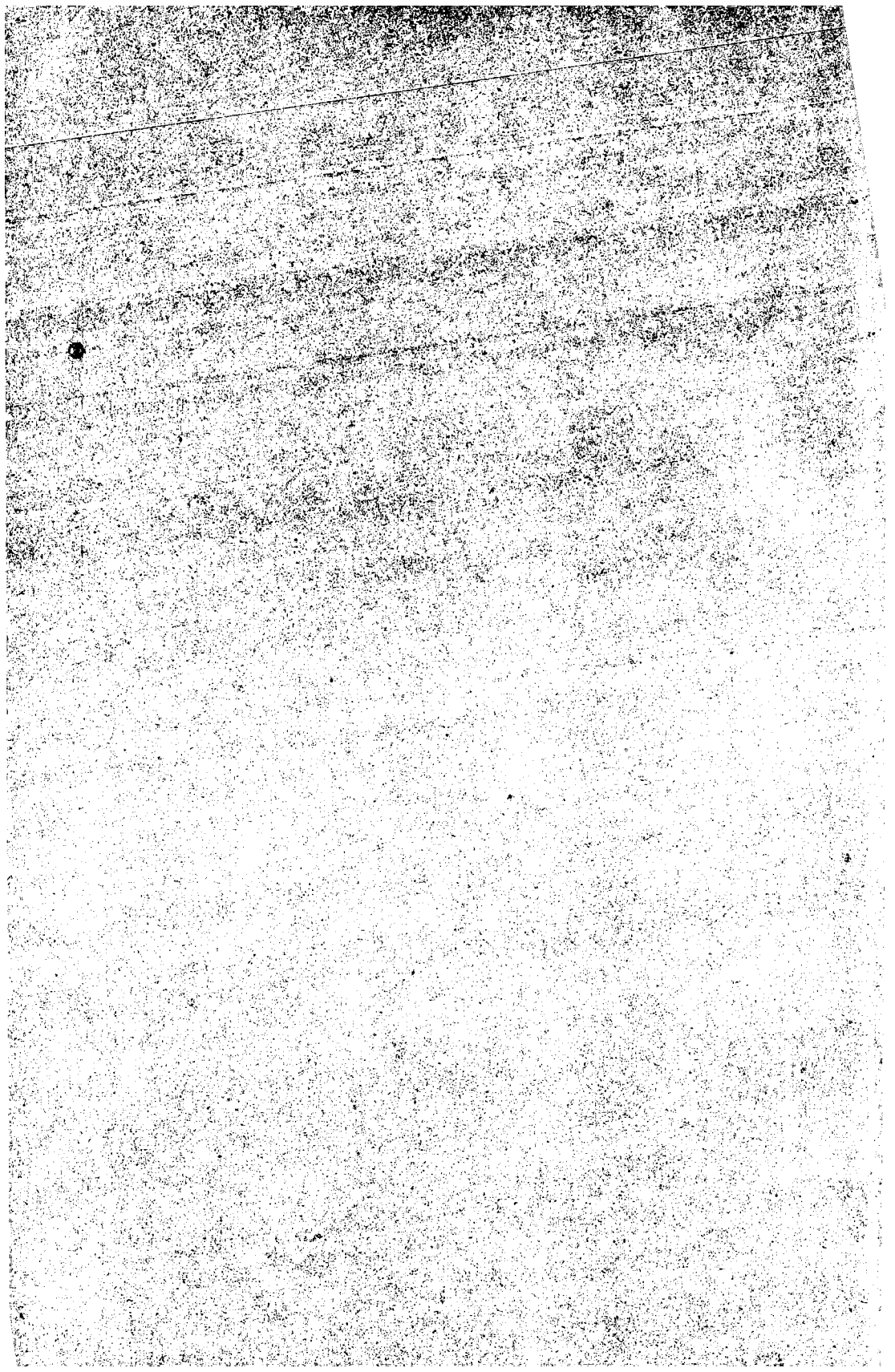
A gróf Vigyázó Sándor és Ferenc-vagyon jövedelmének felhasználásával
kiadja a Magyar Tudományos Akadémia.



BUDAPEST, 1934.

ÁRA: 2 P.





AZ OSTOR ÉS PROTOPLASMA NÖVEKEDÉSÉRŐL

I R T A :

DR. ENTZ GÉZA

a Magyar Tudományos Akadémia r. tagja.

BUDAPEST

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

1 9 3 4

Nyomtatta Kisfaludy László a ref.főiskola betűivel, Sárospatakon.

Mielőtt mint rendes tag helyemet elfoglalnám, hálás köszönetemet kell kifejeznem a III. osztálynak azért, hogy egyhangúan ajánlott tagul. Meleg köszönettel tartozom ajánlóimnak, kik tekintélyükkel megválasztatásomat előre biztosították. Helyzetem nem könnyű, mert harmadik nemzedék vagyok családomból, aki akadémikus. Tudom kötelességem. Hogy ennek eleget tehessek, erőt kell merítenem azok példájából, kik előttem ültek e helyen. Hálával időzöm gondolatban velük. Nekik köszönöm életemnek azt az értékét, amit a tudásra törekvőnek a tudomány ad. Köszönöm támogatóim jóakarátát. Köszönöm minden tanítónak az elemi iskolától kezdve az egyetemi katedráig, hogy kiképzésemhez fáradozásukkal hozzájárultak.

ELŐSZÓ.

A szakember érdeklődésével olvastam Hesse értekezését (1931) „Über Grenzen des Wachstums“, melyben tömören adja elő a szerző azt, amit a soksejtűek növekedésének határoltságáról tudunk. Tanulmányában az ú. n. egysejtű, helyesebben nem sejtes, vagy energida szervezetek növekedéséről szó nem esik. Pedig azt várhatnók, hogy a növekedés bizonyos tényei rajtuk a maguk tisztaságában jelentkezhetnek, miután növekedésük nem sok millió egység összmunkájának, hanem egyetlen energida működésének eredménye.

Több mint 30 év óta foglalkozom növekedési kérdésekkel (Entz 1903—1933). 1931-ben egy monoenergida szervezet, a *Ceratium hirundinella* növekedése tanulmányozásának eredményét közöltem, 1933-ban pedig a balatoni tavikagyló (*Anodonta cygnea*) növekedéséről írtam. Ez alkalommal az energida egy plasmatis, elhatárolt, tehát korlátolt növekedésű szervnek, az ostornak és vele kapcsolatban a plasmának növekedését vázolom.

Kiindulásul Andai (1933) tanulmánya szolgált, melyet a *Costia necatrix* nevű, halakon élősködő Flagellátán a Magyar Biológiai Kutató-intézetben végzett. A szerző több mint 100 egyén méreteit közölte megfigyelésük sorrendjében táblázatba foglalva. Ezeket átcsoportosítottam. Kiviláglott, hogy az adatok oly nagyságkülönbségről értesítenek, amelyek az ostornak, tehát egy plasmatis szervnek növekedésével lehetnek kapcsolatban. Az eredmény érdekelt. Föl-

jegyzéseimben utána néztem az energida növekedésére vonatkozó adatoknak és átvizsgáltam e szempontból az irodalmat is, amilyeneket a következő művekben találtam: Kühn (1914), Gelei (1913); Bělař (1920, 1921) és Entz (1918). Mert véglények plasmarészeinek növekedésére vonatkozó adat kevés van és mert az ilyen növekedés közvetlen megfigyelése nagy nehézségekbe ütközik, arra gondoltam, vajjon kerülő úton, a növekvő részek méreteinek összehasonlítása által, nem juthatok-e közelebb a növekedés kérdésének megismeréséhez?

E célból az irodalomban talált, az ostorra vonatkozó rajzokat, valamint 100 *Polytoma* egyén rajzkészülékkel készült ábráját pontosan lemértem. Az adatokat a mérés sorrendjében írtam össze és grafikonokban ábrázoltam. E görbék, bár hasonlók a variációs görbékhez, nézetem szerint mégsem Galton-görbék és pedig elgondolásom szerint azért nem, mert e növekedő szervezeteken a nagyságingadozás létesítésében elsősorban a növekedés játszhat szerepet és másodszorban az egyéni variálás. Ezt meggondolva arra törekedtem, hogy ezeket a grafikonokat elemezni tudjam s megállapíthassam, mely adatok tartoznak a variatio és melyek a növekedés okozta nagyságkülönbség csoportjába. Azt már előző tanulmányomból tudtam (Entz 1918), hogy a *Polytoma* ostorának variációs ingadozása egy-két μ , az ennél nagyobb különbség már a növekedés rovására írandó. Az ostor hosszát feltüntető táblázatok szerint pedig 1—2 μ -nál nagyobb nagyságkülönbség sok van.

A *Costia* ostora növekedéséről és az irodalomban levő rajzok útján több más faj ostora növekedéséről — az irodalom csekély számától eltekintve is — a tőlem használt módszerrel elég jellemző képet kaptam. Nem így a *Polytomán*, amelyből pedig, mint a *Costiá*-ból, 100 egyénre vonatkozó mérési adatom volt. A *Polytoma* két ostora növekedésének e módszerrel való

megállapítása nem volt könnyű. Ugyanis a *Polytoma ostora* osztódás alkalmával (Entz 1918) a régi periplasttal összefüggésben marad és vele együtt elpusztul. Tehát az osztódás után a két új ostor mindegyik osztódási félen újra fejlődik. Miután azonban nem kevés egyénen az ostorpárok között aránylag tetemes nagyságkülönbséget állapíthattam meg, amely sokszor jóval nagyobb 1—2 μ -nál, arra következtetek, hogy e különbséget az okozza, hogy a két ostor nem nő egyszerre, vagy nem nő azonos gyorsasággal. E nagyságkülönbség elégséges arra, hogy a grafikonban kifejezésre jusson és ezáltal az ostor növekedéséről képet nyujthasson.

Hogy a *Polytoma* táblázatba foglalt adatainak és a belőle szerkesztett görbéknek valódi értékét megállapíthassam, szétválasztottam az összetartozó ostorpárok adatait, külön csoportosítottam a jobb (XXIV. grafikon) és külön a bal ostor (XXVI. grafikon) adatait; külön ugyanazon ostorpár hosszabb (XX. grafikon) és rövidebb (XXII. grafikon) tagjait. Megszerkesztettem az ostorpárok tagjai között észlelhető különbség görbéjét is (XXXIII. grafikon). Valamennyi így nyert grafikon *asymmetricus* görbe, mert a maximum elérése után az egyik oldalon hirtelen esik, a másik felé pedig fokozatosan csökken. Hasonló görbét kaptam a *Ceratium hirundinella* szarvai növekedése grafikus ábrázolása alkalmával (Entz 1931 B.), valamint az *Anodonta cygnea* növekedésének tanulmányozása közben is (Entz 1933 B.). E görbék említett sajátságukban megegyeznek de Beer (1924. 26 c.) ábrájával, mely a súlynövekedésnek a szervezet növekvő életkorával kapcsolatos %-os csökkenését tünteti fel. Mindezekből felfogásom szerint jogosan következtetek arra, hogy a *Polytoma ostora* hosszadataiból nyert görbe szintén a növekedéssel összefüggő nagyságkülönbséget tüntetheti fel. A *Polytomán*, valamint az alább felsorolt fajokon, melyek növekedését tanulmányoztam, az ostorok nagy-

sági adatain kívül tekintettel voltam az ostorok hossza és a test különböző átmérői, valamint a mag átmérőjének ingadozása közötti kapcsolatra. A különböző fajokra vonatkozó grafikonok és táblázatok adatait rövid magyarázó szöveggel láttam el. A megfigyelések a következő fajokra vonatkoznak: Bodo edax Kühn rajzai (1915) alapján, Bodo lacertae Bělař rajzai (1921), Costia necatrix Andai táblázata (1933), Polytoma uvella Sebestyén Olga mérései, Prowazekia josephi Bělař rajzai (1920), Trypanoplasma dendrocoeli Gelei rajzai (1913) alapján.

Tanulmányom biometrikai, a növekedés mekkoraságára is vonatkozik, tehát a növekedésnek oly tényeivel foglalkozik, melyek már egyszerű méréssel megállapíthatók. Az adatok feldolgozása statisztikai, táblázatokkal és grafikonokkal. Tanulmányom biológiai, ezért a hangsúly a tények megállapításán és nem matematikai módszerek alkalmazásán fekszik. Az eredmények tárgyalása alkalmával utalás történik életjelenségekre, anélkül azonban, hogy a növekedés élettanából az anyagforgalom és az energiaforgalom vizsgálati módszereinek alkalmazására és azok eredményeinek megbeszélésére kitérnék. Ezért természetesen nem lehet szó a dolgozatban növekedési hormonokról, valamint egyéb, a növekedést befolyásoló létfeltételi tényezőkről sem.

Az adatok statisztikai módszerrel nyertek, az eredmény pedig csak valószínű. De ki mondhatja meg, hol végződik az élettudományban a valószínűség s hol kezdődik a törvény?

A felsorolt adatokat a Costia kivételével készítményekről rajzkészülékkel készült ábrák lemérése és átszámítása útján nyertem. Az átszámítás alkalmával sok esetben 3 tizedest is kaptam. Ezek a tizedesek az ezredmilliméter törtrészei, olyan mekkoraságú számok tehát, amelyek elhanyagolása a használt mérési mód hibáinál sokkal kisebb eltérést adhatnak. Ezért csupán

az első tizedest vettem tekintetbe, azt is csak annyiban, amennyiben az 5-nél nagyobb volt s így a szokásos javítást megadta. A mérési hibák az eredmény lényegét szintén nem befolyásolhatják, mert egységesen keresztül vonulnak az összes adatokon. A tizedesek elhagyása és a javítás következtében keletkezett hiba nagysága 0—1 μ .

Dolgozatom több részre tagozódik, az előszó után, amely magában foglalja a használt módszert is, a vizsgálati anyag ismertetése következik, majd azok tanulmányozásából nyert tények vannak fajonként felsorolva. Ezek után a megfigyelések és az irodalom adatainak megvitatása (discussio) következik. Az eredmények külön vannak összefoglalva. A tanulmány végén pedig a plasma növekedésének micellaris magyarázatát ismertettem.

A mérések végzésében, rajzok elkészítésében, a grafikonok és táblázatok összeállításában, a szöveg átjavításában Sebestyén Olga, a Magyar Biológiai Kutatóintézet alkalmazottja a leghathatósabban segített. Kötelességemnek tartom ezért e helyen is hálás köszönetemet kifejezni.

COSTIA NECATRIX (HENNEGUY).

Andai (1933) mérései alapján. (Az adatok μ -ban vannak kifejezve.) 100 egyén (94 kétostoros + 6 négyostoros) + 3 egyén (négyostoros, egyiknek két rövidebb ostora nem volt mérhető) összesen 222 ostor.

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	1. ostor	2. ostor	garatöböl
1	8	6	2	22	25	5
2	11	7	2	23	25	7
3	15	12	3	25	26	10
4	10	5	2	23	25	6
5	10	6	2	21	23	6
6	11	7	2	23	24	7
7	11	7	2	24	26	7
8	14	10	4	24	25	9
9	12	7	2	19	24	8
10	13	11	2	24	25	12
11	6	4	1	16	19	5
12	12	8	2	23	25	11
13	11	9	2	23	25	9
14	9	6	2	21	24	8
15	15	15	4	26 } 12 }	27 } 12 }	10
16	10	8	2	21	23	5
17	7	4	1	23	26	5
18	7	5	1	22	26	5
19	11	8	1	23	26	7
20	12	9	2	23	25	9
21	10	7	1	21	25	7

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	1. ostor	2. ostor	garatöböl
22	11	9	1	21	25	9
23	14	12	3	23	25	10
24	12	9	3	24	26	8
25	11	9	2	23	25	8
26	9	5	1	23	26	5
27	9	7	1	23	26	6
28	15	13	3	23	24	11
29	9	6	2	23	26	7
30	9	5	2	22	25	5
31	11	6	2	23	26	8
32	9	6	1	23	26	6
33	14	14	4	24 }	25 }	9
				12 }	12 }	
34	12	9	2	23	25	10
35	11	8	2	23	25	9
36	11	7	2	23	25	9
37	7	4	1	21	24	5
38	12	8	1	24	26	9
39	9	7	1	21	23	6
40	14	13	3	24	26	11
41	11	7	1	23	25	8
42	11	7	2	23	24	7
43	9	5	2	20	23	5
44	10	6	2	21	23	8
45	15	14	4	23 }	26 }	9
				11 }	11 }	
46	14	11	4	24	25	10
47	9	6	2	21	22	5
48	11	8	2	23	24	7
49	12	8	2	24	25	8
50	14	12	4	23	24	10
51	12	8	3	23	24	8
52	9	6	2	23	25	6
53	11	7	2	23	25	6

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	1. ostor	2. ostor	garatöböl
54	14	11	4	25	25	10
55	11	7	2	23	26	7
56	12	8	3	24	25	8
57	15	14	4	23	26	10
58	14	13	3	23	25	10
59	10	7	3	23	25	6
60	10	6	2	23	24	5
61	14	11	3	23	26	10
62	8	6	2	21	24	6
63	10	7	2	22	23	6
64	12	8	3	23	24	8
65	10	7	3	21	23	6
66	9	6	3	21	24	6
67	11	6	3	22	23	8
68	10	6	2	23	24	7
69	10	6	3	22	23	7
70	11	7	2	23	25	9
71	12	7	3	22	24	8
72	11	8	3	21	23	8
73	11	7	2	24	25	7
74	8	6	2	21	24	5
75	8	5	2	21	23	5
76	15	14	3	23 } 12 }	26 } 12 }	10
77	10	7	2	22	24	7
78	9	5	2	22	24	5
79	9	7	2	21	22	5
80	12	7	3	22	24	8
81	12	8	2	23	25	8
82	9	6	2	22	26	7
83	14	14	4	24 } 11 }	25 } 11 }	9
84	9	5	2	23	24	6
85	8	5	2	22	24	5

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	1. ostor	2. ostor	garatból
86	13	10	4	23	26	9
87	11	7	3	23	26	7
88	11	7	2	23	25	8
89	11	7	2	24	25	7
90	8	5	2	21	23	5
91	13	8	3	21	23	7
92	13	10	4	22	25	9
93	9	5	2	22	25	5
94	9	5	2	22	25	5
95	10	6	2	22	26	6
96	15	15	4	24 } 13 }	26 } 13 }	9
97	11	6	3	21	23	6
98	9	5	2	21	23	5
99	14	10	4	23	25	8
100	9	6	2	21	24	5

 Négyostoros egyének ($6 + 3 = 9$).

+15	15	15	4	26 } 12 }	27 } 12 }	10
+33	14	14	4	24 } 12 }	25 } 12 }	9
+45	15	14	4	23 } 11 }	26 } 11 }	9
+76	15	14	3	23 } 12 }	26 } 12 }	10
+83	14	14	4	24 } 11 }	25 } 11 }	9
+96	15	15	4	24 } 13 }	26 } 13 }	9
101	15	15	4	24 } 12 }	25 } 12 }	7
102	14	14	4	24 } *)	25 } *)	7
103	15	14	4	25 } 13 }	26 } 13 }	7

*) kisostorok hossza nem volt lemérhető.

+ a megelőző 100 adat között is szerepel.

I.* A test hosszátmérője (östor nélkül) 6—15 μ között variál. A görbének három csúcsa van, nyilván azért, mert különböző rasszok fordulnak elő. Feltehetően ugyan, hogy a megmért egyének száma a variatio amplitudójához képest nem elégséges, hogy azonban ez nem így van, azt az bizonyítja, hogy a test szélességének variálása (II. grafikon) egycsúcsú görbét ad.

II. A második görbe a szélesség variatioját tünteti fel. Egységes görbe, mely a szorosabb értelemben vett variatio (Galton)-görbétől abban különbözik, hogy csúcspontja nem a középbe esik, hanem az egyik oldal felé éspedig a minimum felé el van tolva. A variatio amplitudója a kétostoros egyéneken 4—14 μ közé esik, tehát 10 osztályrész. A legtöbb egyén a negyedik osztályrészre (7 μ) esik, úgy, hogy a kapott görbe meredeken kezdődik, azután lassan lapul el. Annak, hogy a szélességi görbe ilyen egyoldalú, nyilván az az oka, hogy a szélességi variatioinak valamilyen korlátozója van. Ez pedig nyilván az, hogy egy bizonyos szélesség elérése után nem további növekedés, hanem osztódás következik be, amely, mint közismert, ostorosakon hosszirányban halad (v. ö. de Beer 1924. 26 c. ábrájával).

III. Hogyha a test hossz- és harántátmérőjének adatait kombináljuk (III. táblázat), megállapíthatjuk, hogy a leggyakrabban előforduló hosszúság (11 μ) a leggyakrabban előforduló szélességgel (7 μ) kombinált. Vannak olyan egyének, melyeknek 4 ostora van. Ezek osztódásra előkészülők, még egyszer olyan szélesek (14 μ) és valamivel hosszabbak is (14—15 μ), mint a kétostoros, nem osztódó egyének általában.

IV. A mag átmérője 1—4 μ között variál. Görbéjének csúcsa kissé a minimum felé van eltolva. A növekedésen kívül az eltolódást részben az is okozza, hogy a nagyságcsoportok (osztályok) száma páros.

* A római számok (I—XLV-ig) a külön táblákon (2—12-ig) lévő grafikonokra illetőleg táblázatokra vonatkoznak.

V. A—B. E táblázatokban a test hosszának átmérője és a mag átmérőjének nagysága (A), illetőleg a testszélesség átmérője és a magátmérő nagysága (B) van egymással kombinálva. A táblázatokból kiviláglik, hogy a kisebb termetűeknek magva is kisebb, a közepeseké közepes s a legnagyobbak magva, magától értetődőleg, a legnagyobb. A táblázatok tehát azt mutatják, hogy a Costiának plasmatómege és magvának tömege között szoros kapcsolat van, reájuk is vonatkozik Hertwig Richard mag-plasma relatioja.

VI—VII. Az ostorok hosszának variatioját a VI A, B, C, D és VII. görbe ábrázolja. Az összes ostorok hosszvariatioját feltüntető görbe (VII.) több csúcsú és szabálytalan alakú, aminek oka valószínűleg abban keresendő, hogy a megmért ostorok közül nem egy nem érte el még tipikus nagyságát. Növekedésben lévő és a növekedés kezdő stádiumán lévő ostor (11—20 μ) kevés van. Ebből, valamint abból, hogy az ostorok között gyakran állapítható meg 1 μ különbség, arra lehet következtetni, hogy a mérési lépték megválasztásától eltekintve, az ostor kis hosszegységekkel változik, növekszik, hossznövekedése tehát igen lassan történhetik.

VIII. Ha az előforduló ostor hossz méreteket úgy sorakoztatjuk egymás után, ahogy azok következnek, megállapítható a fokozatos megnagyobbodás, noha az összes növekedési stádiumok nincsenek meg s így közöttük megszakítások vannak.

IX. Kétostoros egyéneken kívül akad (100 között 6) négyostoros is. Ezek szélesek (v. ö. XII. táblázat), két hosszú ostorukon kívül két rövidebb ostoruk is van.

X. Az ostorhossz és magátmérő összefüggése. A táblázat tanúsága szerint a 2 μ nagyságú magátmérős egyének a leggyakoribbak, melyeknek két ostora nem egyenlő hosszú, az egyik 23, a másik 25 μ . Négyostoros egyének ostora között igen rövid (11—13 μ) és igen

hosszú (23—27 μ) ostorok találhatók, a magátmérő pedig csaknem rendszerint a legnagyobb. E táblázat adataiból arra következtetek, hogy a négyostoros egyének két rövid ostora növekedőben van. A négyostoros egyének (a táblázatokban o-val jelölve) elérték már maximális nagyságukat, osztódás előtt állanak.

XI. Ha a test hosszúságának adatait (6—15 μ) az ostor hosszának adataival (11—27 μ) kombináljuk, úgy az tűnik ki, hogy a leggyakrabban előforduló testhosszal (v. ö. I. görbe [11 μ]) leggyakrabban két ostorhossz (23 és 25 μ , v. ö. VII. grafikon) fordul elő.

XII. A leggyakoribb szélességgel (7 μ , v. ö. II. grafikon) szintén a leggyakoribb ostorméret (23 és 25 μ , v. ö. VII. grafikon) kombinálódik.

XIII. A táblázatban (XIII. A) az ostorpárok úgy vannak csoportosítva, hogy vertikális sorokban az ostorpár rövidebb, horizontális sorokban pedig az ostorpár hosszabb tagjai vannak bejegyezve. Ez elrendezés alapján megállapítható, hogy bizonyos hosszkülönbségek milyen gyakran fordulnak elő az ostorpárokon. A görbe (XIII. B), melyet a XIII. A. táblázat adataiból mint az ostorpárok különbségét nyerünk, egységes és Galton-görbéhez hasonlít, de asymetriája elárulja, hogy tulajdonképpen növekedési görbe. E grafikonnak a variatiois görbéhez való hasonlatosságát az okozza, hogy a megmért egyének ostora legnagyobb részt már elérte tipikus nagyságát és ezért legtöbbször csak annyi hosszkülönbség van közöttük, amennyit az ostorok hosszvariatioja is okozhat. Az ostorok hossza eredetileg a növekedés megindulása alkalmával egyenlő (XIII. A. táblázat [11—13 μ]) lehet, de növekedésük közben a két ostor között 1—2 μ -nyi különbség jöhet létre, amely különbség csak egyes esetekben egyenlítődik ki.

POLYTOMA UVELLA (EHRBG).

Leitz oc. 3., obj. 1/12 hom. imm., Zeiss rajzkészülék.

Az adatok μ -ban vannak kifejezve. 100 egyén 200 ostor.

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	nucleolus átmérője	jobb ostor	bal ostor
1	13	6	3·0	1·5	10	18
2	11	7	2·5	1·0	18	21
3	15	7	3·0	1·5	15	24
4	15	5	3·0	1·5	25	23
5	15	8	3·5	2·0	21	27
6	16	9	3·5	1·0	24	25
7	15	9	3·0	1·5	21	19
8	15	8	4·0	1·5	11	12
9	18	10	3·5	1·5	24	22
10	16	9	3·5	1·5	17	20
11	15	8	3·5	1·5	21	21
12	18	11	4·0	2·0	11	23
13	13	8	4·0	1·5	17	18
14	15	8	3·5	1·5	22	22
15	17	8	3·5	2·0	22	22
16	14	8	2·5	1·0	18	20
17	16	10	4·0	2·0	7	24
18	15	7	4·0	2·0	20	14
19	12	7	3·0	1·5	17	20
20	18	10	3·5	2·5	16	24
21	15	7	3·5	1·5	14	20
22	9	5	3·0	1·5	19	20
23	13	6	3·5	2·0	24	23
24	16	8	5·0	2·0	31	22

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	nucleolus átmérője	jobb ostor	bal ostor
25	18	10	4·0	2·5	22	25
26	15	9	3·0	2·0	15	17
27	14	7	3·0	1·5	16	26
28	13	7	3·0	1·0	19	29
29	12	7	3·5	1·5	12	16
30	13	8	2·5	1·5	23	21
31	14	6	3·0	1·5	24	22
32	14	8	2·5	1·5	20	16
33	15	8	3·5	2·0	26	23
34	13	7	3·5	1·5	17	23
35	13	8	3·5	1·5	37	24
36	15	9	3·0	1·5	27	22
37	14	7	3·0	1·5	21	16
38	15	6	3·0	1·5	21	25
39	14	7	3·0	1·5	24	20
40	14	5	2·5	1·5	19	20
41	14	7	3·0	1·5	21	25
42	17	11	4·0	2·0	30	24
43	14	8	2·5	1·5	27	26
44	14	7	3·0	1·5	22	19
45	16	8	3·0	1·5	26	27
46	14	7	3·0	2·0	21	21
47	16	9	3·5	2·0	21	27
48	12	6	3·0	1·5	21	22
49	17	9	4·0	1·5	24	24
50	11	6	2·5	1·0	15	15
51	12	6	3·5	1·5	19	24
52	10	6	2·0	1·0	15	14
53	13	10	3·0	2·0	11	23
54	12	5	2·5	1·5	21	23
55	12	6	2·5	1·5	15	17
56	15	8	2·5	1·5	19	24
57	15	8	2·5	1·5	25	26
58	12	7	2·0	1·5	25	19

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	nucleolus átmérője	jobb ostor	bal ostor
59	9	7	2·5	1·5	12	22
60	12	7	3·0	1·5	15	4
61	12	7	2·5	1·5	23	18
62	14	8	2·5	1·5	21	28
63	13	6	3·0	1·5	8	22
64	12	5	2·0	1·0	8	21
65	17	9	3·0	1·5	26	31
66	12	6	2·5	1·5	17	17
67	12	5	2·0	1·5	12	19
68	11	6	2·5	1·0	23	22
69	17	9	3·0	2·0	20	11
70	15	10	4·0	2·0	28	20
71	13	7	2·5	1·5	26	8
72	12	8	3·5	1·5	25	20
73	13	7	4·0	1·5	18	19
74	15	9	3·5	2·0	22	31
75	12	6	2·5	1·0	17	13
76	14	8	3·0	1·5	28	22
77	14	8	3·5	2·0	12	27
78	13	10	2·5	1·5	6	24
79	17	9	3·0	2·0	19	20
80	12	6	3·0	1·5	15	15
81	13	5	3·5	1·5	18	22
82	12	7	2·5	1·5	17	14
83	13	7	3·0	1·5	25	18
84	15	8	3·5	2·0	22	24
85	16	8	3·5	2·0	20	21
86	13	6	3·5	1·5	21	18
87	14	7	2·5	1·0	24	20
88	9	6	2·0	1·5	18	19
89	15	7	3·0	1·5	18	23
90	12	7	3·0	1·5	20	23
91	12	7	3·0	1·5	19	18
92	10	6	3·0	1·5	12	6

Sor- szám	hossz	szélesség	mag- átmérő	nucleolus átmérője	jobb ostor	bal ostor
93	14	7	3·0	1·5	21	22
94	13	6	2·5	1·0	15	15
95	13	8	3·0	1·5	7	18
96	15	8	3·0	1·5	20	28
97	12	8	3·0	2·0	24	17
98	14	10	3·5	2·0	12	29
99	14	10	4·0	2·0	20	15
100	13	7	3·5	1·5	15	13

A *Polytoma uvella* ostorának fejlődését már A. Schneider (1854) (v. ö. Entz 1918 széljegyzet a 340. lapon) megfigyelte, de másként magyarázta. Megállapította, hogy bizonyos alkalmakkor az ostorok helyét egy kis gömböcske jelzi. E jelenséget úgy magyarázta, hogy a tönkremenő ostor ilyen módon olvad bele a környező protoplasmába, ma azonban tudjuk, hogy ez esetben nem a régi ostor beolvadásáról, hanem új ostor fejlődéséről van szó. Ugyanis, mint már említettem, a *Polytoma* ostora osztódás alkalmával a periplasttal együtt levettetik. Magam is közöltem (1918) a *Polytoma* ostorára nézve ezzel megegyező adatokat. Megállapítottam, hogy az ostor hosszának és a test hosszának összehasonlításából következtethetünk a *Polytoma* növekedésére. Azt is meg lehetett állapítanom, hogy ugyanazon egyén két ostorának hosszában leggyakrabban 1—2 μ különbség van. Találtam olyan egyéneket is, amelyeknek ostora 1—2 μ , továbbá 14, 15, 16, 19, 21, 22 és 28 μ . Az tehát kétségtől megállapítható, hogy a *Polytomának* ostora is növekedésben van. Ez a növekedés úgy látszik egész nap lehetséges, mert osztódásban és utána következő növekedési stádiumban levő egyéneket a napnak majdnem minden órájában találtam. Azonban azt is megállapít-

hattam, hogy 1913. március 3-án este 6 órakor több osztódó, illetőleg növekvő egyént találtam, mint más alkalmakkor.

Ismeretes, hogy a test protoplastjának nagysága a chromosomák számával összefügg. Így van ez a Polytomán is. Azon egyéneken, amelyeken az aequatori-lemezben a chromosomák száma 16, a sarki-lemezben 8—8, nagyobb a protoplast, nagyobb a mag átmérő, mint a 8, illetőleg 4 chromosomás egyéneken. Hogy ezzel karöltve az ostorok hossza is változik, tény, mert a nagyobb protoplastos egyének ostora valamivel hosszabb is.

* * *

XIV. 100 egyén testhosszának variációs görbéje elnyújtott kétesúcsú Galton-görbe (v. ö. a Costiánál mondottakkal. I. görbe).

XV. A test szélességének variálása egy oldal felé eltolt, nyilván növekedési görbe, annak következtében, mert a szélességnek egy bizonyos nagyságra való megnövekedése után következik be a hosszirányú osztódás.

XVI. A testhossz és a testszélesség adatainak kombinációja azt tünteti fel, hogy a szélesebb egyének hossza is nagyobb.

XVII. A magátmérő variálása Galton-görbéhez nagyon közelálló vonal.

XVIII.A. A test hosszának és a magátmérőnek kombinációja azt tünteti fel, hogy a nagyobb egyének magátmérője is nagyobb.

XVIII.B. A test szélességének és a magátmérőnek kombinációja azt igazolja, hogy a szélesebb egyének magátmérője szintén nagyobb. A két utóbbi (XVIII.A, B) táblázat azt igazolja, hogy a R. Hertwig-féle magplasma relatio a Polytoma uvellára nézve is áll.

XIX. A magtestecske, nucleolus, átmérőjének variálása egycsúcsú, azt lehet mondani tipikus Galton-

görbét ad (v. ö. a Costiának magátmérőjéről mondotakkal, IV. görbe).

XX, XXI. A hosszabb ostor variálását többesűcsű görbe tünteti fel, amelynek sok csúcsát talán a választott mértékegység kicsinysége okozza, mert hármas csoportokba foglalva, mint az a XXI. grafikonon látható, majdnem tipikus Galton-görbét ad.

XXII, XXIII. A rövidebb ostor variálása a hosszabb ostoréhoz hasonló sokcsűcsű görbe, melynek fő csúcsa azonban a maximum felé van eltolva. Hármas csoportokba egyesítve adatait (XXIII. grafikon), a csúcsnak ez az eltolódása különösen szembetűnő. Az eltolódás oka nyilván a rövidebb ostor növekedésében keresendő.

XXIV, XXV, XXVI, XXVII. Ugy a jobb, mint a bal ostor hosszának variatioja a maximum felé eltolt görbe, mely a növekedési görbére emlékeztet nyilván annak következtében, mert létesítésében nemcsak a variatio, hanem az ostor hosszának növekedése is szerepet játszik.

XXVIII. A, B. táblázat az ostorok hossza és a testhossz, illetőleg a testszélesség összefüggését tünteti föl. A test hosszának és szélességének növekedésével az ostorok hossza aránylag keveset nő. A leggyakrabban előforduló testhosszal (12—15 μ , v. ö. XIV. görbe) mondhatni az összes előforduló ostorhossz kombinálódhat, ugyanez áll a testszélesség és ostorhossz összefüggésére is, mert a leggyakrabban előforduló szélességgel (7 μ , v. ö. XV. grafikon) előforduló ostorok hossza 4—29 μ lehet. Mindezekből arra lehet következtetni, hogy a Polytoma növekedése alkalmával az ostor éri el leghamarább végleges hosszát (v. ö. Entz 1918).

XXIX—XXX. Az ostorpárok két ostorának együttes variatioját tünteti fel. Ez is kétesűcsű (?) görbe, amely Galton-görbéhez hasonlít.

XXXI. Hosszabb és rövidebb ostor szerint való csoportosítása az ostorpároknak, mely az ostorpárok tagjai közötti hosszkülönbséget tünteti fel.

XXXII. Az ostorpárok csoportosítása jobb—bal ostor szerint, az ostorpárok hosszkülönbségének feltüntetésével.

XXXIII. Az ostorpárok hosszkülönbségének görbéje a hosszkülönbség kiegyenlítődését tünteti fel. Minél kisebb a hosszkülönbség a két ostor között, annál több megegyező hosszkülönbséget feltüntető egyén található, nagy hosszkülönbséghez pedig kevés egyén tartozik. Ehhez a grafikonhoz, mely a XXXI. és XXXII. táblázat adatai felhasználásával szerkesztetett, hozzá kell fűznöm, hogy rendkívül hasonlít a $\%$ -os növekedéscsökkenés görbéjéhez (de Beer 1924 p. 79—81, 26. c. ábra). Minthogy azonban a *Polytoma* két ostora egyszerre fejlődik, arra is gondolhatnánk, hogy ez a lát-szólagos növekedési hosszkülönbség más okra, nevezetesen talán a praeparatum elkészítése hibás módjára, esetleg helytelen mérésre is visszavezethető. Azonban e *Polytoma* készítmények a fedőlemezhez rögzítetten készültek, úgy, hogy alig hihető, hogy az ostorok le-törhettek volna, mert hiszen a *Polytomák* nyálkás bu-rokba (*Bacterium* nyálkába) voltak mintegy bezárva. A görbe ezért a növekedés kifejezője lehet csupán.

BODO EDAX (KLEBS).

Kühn (1915, Taf. 20) rajzai alapján. Az adatok μ -ban vannak kifejezve. 36 egyén (22 két ostoros, 2 három ostoros, 10 négy ostoros, 2 hat ostoros), 50 ostopár, 100 ostor.

Sor- szám	ábra- szám	hossz	széles- ség	magátmérő	o s t o r					
					1.	2.	3.	4.	5.	6.
1	Fig. 2.	16	6	4	19	30	0	0	0	0
2	1.	16	8	4	32	31	0	0	0	0
3	44.	10	7	3	17	24	0	0	0	0
4	57.	10	5	2	14	28	0	0	0	0
5	3.	10	6	2	10	16	0	0	0	0
6	4.	10	6	3	16	18	0	0	0	0
7	5.	16	11	3	29	34	0	0	0	0
8	6.	12	6	3	18	21	0	0	0	0
9	7.	12	5	3	18	22	0	0	0	0
10	8.	10	6	3	18	27	0	0	0	0
11	9.	10	5	3	20	21	0	0	0	0
12	10.	13	10	4	26	29	0	0	0	0
13	11.	10	8	3	23	23	0	0	0	0
14	12.	9	6	3	14	24	0	0	0	0
15	13.	10	5	3	16	16	0	0	0	0
16	14.	10	6	2	16	15	0	0	0	0
17	15.	9	5	3	18	24	0	0	0	0
18	?	7	5	3	15	16	0	0	0	0
19	17.	12	10	4	26	31	0	0	0	0
20	18.	11	8	4	19	14	0	0	0	0
21	19.	12	6	3	16	26	0	0	0	0
22	20.	12	6	3	16	23	0	0	0	0
23	34.	12	10	osztódásban	20	10	16	9	0	0

Sor- szám	ábra- szám	hossz	széles- ség	magátmérő	o s t o r					
					1.	2.	3.	4.	5.	6.
24	Fig. 32.	10	8	osztódásban	14	18	9	8	0	0
25	33.	14	14	osztódásban	35	33	30	36	0	0
26	26.	8	8	3	21	17	6	5	0	0
27	28.	14	7	4?	16	25	6	7	0	0
28	29.	12	8	3	18	28	6	6	0	0
29	25.	10	8	3	26	19	5	6	0	0
30	27.	12	7?	3?	14	21	6	0	0	0
31	30.	10	7	3?	26	19	6	5	0	0
32	31.	15	6	osztódásban	23	0	6	6	0	0
33	22.	16	15	osztódásban	24	26	15	14	0	0
34	21.	12	6	2	14	18	7	10	0	0
35	23.	19	9	0	13	10	10	9	10	17
36	24.	21	14	0	10	17	11	9	11	18

Ennek a szervezetnek adatait Kühn rajzairól (1915) mértem le.

XXXIV. A test hosszúságának és szélességének kombinációjából kiviláglik, hogy ugyanazon hosszúság mellett a szélesség változó, aminek oka az osztódás előtti szélességi átmérő megnövekedése (v. ö. a Costia II. görbéjéről írottakkal). Tanúsága ennek az is, hogy a széles egyének négyostorosak.

XXXV. E táblázatban az ostorok számának és a mag átmérőjének viszonya van feltüntetve. A legtöbb egyén kétostoros, magva $2-4\ \mu$ között variál.

XXXVI. Az ostorpár két ostora közötti nagyságkülönbséget tünteti fel.

XXXVII. A XXXVI. táblázat adataiból szerkesztett görbe. Ha az aránylag kevés számú adatból következtetést lehet vonni az ostorpárok közötti hosszkülönbségre, úgy az ugrásokkal való szakaszosságot tüntet fel, valamint azt, hogy minél nagyobb az ostorok közötti hosszkülönbség, annál kevesebb a reá vonatkozó adat.

BODO LACERTAE (GRASSI).

Bělař (1921. Taf. 16) rajzai alapján. Az adatok μ -ban vannak kifejezve. 23 egyén (1 egy ostoros, 8 két ostoros, 14 négy ostoros), 36 ostopár, 73 ostor.

Sor- szám	ábraszám	o s t o r			
		1.	2.	3.	4.
1	Fig. 24.	11	19	0	0
2	23.	13	17	11	23
3	22.	4	20	15	35
4	21.	7	28	12	23
5	20.	16	30	19	18
6	19.	20	22	19	25
7	18.	14	26	11	18
8	17.	14	30	13	29
9	16.	5	17	18	23
10	15.	4	8.	15	21
11	14.	24	12	5	20
12	13.	10	16	12	31
13	12.	5	8	18	23
14	11.	8	9	30	33
15	10.	3	3	0	0
16	9.	29	27	1	2
17	8.	43	28	0	0
18	7.	26	28	0	0
19	6.	4	0	0	0
20	5.	14	21	0	0
21	4.	46	33	0	0
22	2.	32	49	0	0
23	1.	43	26	0	0

BODO LACERTAE (GRASSI) OSTORÁNAK NÖVEKEDÉSE.

XXXVIII/A.

Bělař (1921. Taf. 16. ábramagyarázat) rajzai alapján.

Idő- pont	Időtartam percekben	ostor- hossz "-ban		növe- kedés "-ban		növekedés 1 perc alatt "		növekedés és nyugalom váltakozása				növekedés gyorsaság "/mín.	
		A	B	A	B	A	B	A		B		A	B
								növ. μ	idő perc	növ. μ	idő perc		
4h 52'	—	10	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4h 59'	7	16	16	6	4	0·85	0·57	—	—	—	—	—	—
5h 15'	16	22	20	6	4	0·37	0·25	12	23	—	—	0·52	—
5h 25'	10	22	22	0	2	0	0·2	0	10	10	33	—	0·3
5h 37'	12	29	22	7	0	0·58	0	—	—	0	12	—	—
5h 45'	8	32	29	3	7	0·37	0·87	10	20	—	—	0·5	—
5h 50'	5	32	32	0	3	0	0·6	—	—	—	—	—	—
5h 53'	3	32	34	0	2	0	0·66	—	—	—	—	—	—
5h 55'	2	32	38	0	4	0	2·0	0	—	16	18	—	0·88
6h 00'	5	32	38	0	0	0	0	0	15	—	—	—	—
6h 10'	10	34	38	2	0	0·2	0	2	10	—	—	0·2	—
6h 15'	5	34	38	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—
6h 20'	5	34	38	0	0	0	0	0	10	0	25	—	—
6h 25'	5	36	40	2	2	0·4	0·4	2	5	2	5	0·4	0·4
	93'			26μ	28μ			26μ	93' (: 58'+35')	28μ	93' (: 56'+37')		

E faj ostorának növekedését Bělař (1921 Taf. 16. ábrafelírás) az eleven szervezeten figyelte meg, ábrázolta is, de vele nem foglalkozik bővebben. Az ostor növekedéséről a szövegben mellékelt táblázat (XXXVIII. A.) nyújt felvilágosítást. A növekedés egészben 4h 52'—6h 25'-ig tartott, tehát 93 percet, azaz 1h 33'-t vett igénybe. A növekedés, mint a XXXVIII. B. grafikon feltünteteti, pihenési és növekedési időszakokból áll. A két ostor növekedése majdnem teljesen megegyező, a táblázatban A-val jelölt ostornak növekedésében 58 percig

tart a növekedés, 35 percig a nyugalmi idő. A B ostornál 56 percig a növekedés, 37 percig a nyugalom. Az A ostor növekedését a feljegyzés szerint háromszor szakította meg nyugalmi időszak, a B ostorét kétszer. Mindkét ostor növekedési szakaszainak időtartama elejétől végig csökken. Az egész növekedés képe, amit XXXVIII. B. grafikon tüntet fel, hasonlatosságot mutat a növekedés nagy periodusának sigmoidális alakjához. Minthogy azonban egyetlen egy megfigyeléssorozatról van szó, természetes, hogy ebből általános következtetést vonni az ostor növekedésére még nem lehet. Az ostor növekedésének átlagos sebessége azonban megállapítható, ez 0.5μ percenként. (A ostornál $26 : 58 = 0.448 \frac{\mu}{\text{min}}$; B ostornál $28 : 56 = 0.5 \frac{\mu}{\text{min}}$). Ennek az adatnak kiegészítésére szolgálnak az eddig ismert növekedési adatokra vonatkozó feljegyzések, amelyek a XXXVIII. A. táblázatban vannak összefoglalva.

A XXXIX. táblázat és XL. grafikon a *Bodolacertae* ostorainak hosszkülönbségét tünteti fel.

PROWAZEKIA JOSEPHI (BĚLAŘ).

Bělař (1920) rajzai alapján. Az adatok μ -ban vannak kifejezve. 20 egyén (6 két ostoros, 5 három ostoros, 9 négy ostoros), 28 ostopár, 63 ostor.

Sor- szám	ábraszám	o s t o r o k			
		1.	2.	3.	4.
1	Fig. 1.	15	14	0	0
2	2.	14	13	0	0
3	3.	13	16	0	0
4	4.	11	15	0	0
5	5.	3	3	15	13
6	6.	6	14	7	11
7	7.	7	0	12	15
8	8.	12	9	4	4
9	9.	15	10	0	0
10	10.	11	10	5	3
11	11.	10	9	8	14
12	12.	9	11	11	13
13	13.	10	8	8	0
14	14.	13	12	9	9
15	16.	9	9	9	0
16	17.	9	11	0	0
17	23.	8	10	8	7
18	20.	6	9		0
19	19.	14	9	14	0
20	18.	10	8		9

XLI. Az ostorok hosszának variatioja.

XLII. Az ostorpárok tagjainak hosszkülönbségét tünteti fel.

XLIII. A XLII. táblázat adataiból szerkesztett görbe hasonló a már ismertetett szervezetek ostorhosszkülönbségének görbéjéhez, a minimális különbségtől a maximum felé eső, de, nyilván az adatok kis száma következtében, nagyon ugráandozó görbe.

TRYPANOPLASMA DENDROCOELI (FANTHAM).

Gelei (1913) rajzai alapján. 23 egyén (8 két ostoros, 15 négy ostoros), 38 ostopár, 76 ostor. Az adatok μ -ban vannak kifejezve.

Sor- szám	ábraszám	o s t o r			
		1.	2.	3.	4.
1	Fig. 31.	12	17	36	26
2	25.	15	15	21	30
3	24.	30	31	17	12
4	22.	15	26	32	18
5	20.	18	23	29	32
6	19.	11	11	29	27
7	18.	14	18	34	28
8	17.	16	15	38	30
9	15.	9	13	29	26
10	14.	15	12	15	32
11	13.	26	10	9	25
12	8.	14	31	0	0
13	21.	17	17	32	29
14	9.	11	10	23	27
15	7.	14	20	0	0
16	6.	21	32	0	0
17	3.	8	21	0	0
18	2.	14	30	0	0
19	1.	35	17	0	0
20	5.	15	38	0	0
21	4.	23	40	0	0
22	32.	2	2	22	48
23	16.	9	14	20	36

XLIV. Az ostorpárok hosszkülönbségét tünteti fel.

XLV. Az előbbi táblázat adataiból szerkesztett görbe erősen ugrándozó, aminek oka azonban valószínűleg csak a kevés számú adat.

* * *

Az előzőekben közöltem a megfigyelt ostorosak ostorának növekedéséről biometrikai módszerrel megállapítható adatokat. Azonban hogy az ostorok növekedésébe bepillantást nyerhessünk, alaktani sajátságukkal, valamint azzal is tisztában kell lennünk, milyen módon van az ostor felépítve azokból az elemekből, amelyeket a mai módszerekkel alapállományában a protoplasmában meg tudunk különböztetni. Tekintetbe kell továbbá vennünk azt is, hogy hogyan működnek az ostorok és hogy vajjon alaktani, cytologiai sajátásaik működésük közben állandóan ugyanolyanok maradnak-e, vagy pedig megváltoznak.

A különböző ostorosak ostorának alkotásáról a következő táblázat nyújt felvilágosítást.

Név és megfigyelő	Burok	Rheopl.	Stereo-pl.	Lipoid	Nyálka
<i>Trypanosoma rotatorium</i> Jirovec (1933) .	+	+	+		
<i>Collodietyon triciliatum</i> Entz (in litt.) . .	+	+	+		
<i>Peridinium borgei</i> Entz (1926)	+	+	+	?	+
<i>Volvox</i> sp. Gelei (1926)	+	+		+	
<i>Dinobryon divergens</i> Entz (1930, A)				+	
<i>Euglena</i> sp. Bütschli (1895)	+	+	+		
<i>Trachelomonas</i> sp. Plenge (1899). . . .		+	+		
<i>Myxomyceta rajzó</i> Plenge (1899). . . .		+	+		
<i>Monas vestita</i> Reynolds (1934). . .	+	+			
<i>Gymnodinium veris</i> Entz (in litt.)	+			+	?

Az ostorok alaktani felépítésére nézve az irodalomban több egymástól eltérő, részben egymásnak ellentmondó feljegyzést találunk (v. ö. Jollos 1923—1925., Doflein-Reichenow 1927—29, Petersen 1929). Abban azonban az összes bűvárok megegyeznek, hogy az ostor protoplasmából álló szerv, de hogy ez az ostor-protoplasma milyen eredetű, az kétséges. Ugy látszik, nem azonos származású. Az ostorok alkatrészei eredetének és alaktani értékének kérdése is vita tárgya. Az eredetre nézve két nézet áll egymással szemben: Schaudinn (1905) -Prowazek (1907) -Hartmann (1927), másfelől pedig Chatton (1914—1932) és iskolája felfogása. Schaudinn-Prowazek-Hartmann szerint az ostorok a magból illetőleg a centriolumból származnak (Hartmann-Schilling 1916 p. 31), Chatton pedig azt vallja (1914—1932), hogy az ostorokat létesítő sejtalkatrész épen olyan állandó és a többi alkatrésztől teljesen független része a sejtnak, mint amilyen a protoplasma, a sejtmag, a mitochondriumok, a Golgi-féle készülék és a centrosoma. A Schaudinn-Prowazek-Hartmann elméletet az támogatja, hogy az ostorok számos esetben a centrodesmosiból nőnek ki, azonban nem mindenkitől elfogadott felfogás az, hogy ez valóban minden esetben így megy végbe. Chatton elismeri ugyan, hogy a centriolumnak van az ostor fejlődésében szerepe, de azt állítja, hogy ez csak egyik része az ostorok képződése közben szereplő szerveknek s megfelel a protoplasmában visszamaradó basalis testnek, melyből az ostor kinő. Chatton nézete szerint az ostorhoz tartozik a parabasalis test is. Az ostor, a basalis és parabasalis test együttvéve külön sejtszervet alkot, melyet Chatton cinetidának nevez. Ez a cinetida az összes flagellatoid szervezeteken előfordul, alkatrészei azonban a különböző csoportoknak nem mindegyikében maradnak meg egyenlő kifejlődésben. Közülük egyik-másik elmarad. Ugy, hogy egyes esetekben (mint pl. az Amoeba-fajokon) egye-

dül a centriolum az, amely a cinetidát képviseli. A Bodopsis godboldi ostora (Lackey 1933) a basalis testből nő ki, basalis teste pedig a magtól független eredetű alkatrész.

Ugy Schaudinn-Prowazek-Hartmann, mint Chatton elmélete az ostorok eredetének kérdésével foglalkozva értelmezi az ostorok alkatrészeinek értékét is. Megegyezik ez a két elmélet abban, hogy az ostor tengelyből, burokból és átlátszó szemecskétlen protoplaszmából áll. De hogy ez alkatrészeknek milyen fizikai, illetve kémiai sajátságai vannak, azzal nem foglalkozik. Arról se szól, hogy az ostorok alaktani tekintetben egymás között mind megegyezők-e, vagy sem. Ezekre a kérdésekre mikrokémiai reakciók, festési eljárások és különböző optikai vizsgálati-módok adhatnak felvilágosítást.

Az ostorok felépítésében eltérő típusok vannak (Jollos 1923—1925, Petersen 1929, Hartmann 1927); erre vonatkozólag már a XIX. sz. 80-as éveiből vannak adatok (Bergh, R. S. 1882., Klebs 1883., Bütschli 1885., Schütt 1895., Plate 1906., Entz 1909, Kofoed és Swezy 1921 és Chatton 1924). A feljegyzések szerint például egyes Dinoflagellátáknak két ostora közül az egyik fonál-, a másik szalagalakban lehet kifejlődve (Entz 1928).

Másik érdekes megfigyelés az, amit Loeffler (1889) és Fischer (1894) tett akkor, mikor különböző Flagelláták ostorait azokkal a módszerekkel kezelte (pácolta), amelyeket a Bacteriumok ostorának kimutatására használnak. Ilyen kezelés alkalmával kitűnt, hogy az Euglena ostora egyik oldalán egész hosszában finom szőrökkel borított ú. n. csillangós ostor. E tényt sokan még ma is kétségbe vonják és ezeket az ostorcsillangókat műterméknek tartják, azzal érvelve, hogy az odaszárítás, pácolás, utánafestés oly durva beavatkozás, mely az ostor valódi szerkezete helyett műterméket tüntet fel. Ez ellen az ellenvetés ellen azonban

azt hozhatjuk fel, hogy, mint Petersen (1918, 1929) kimutatta, a különböző véglények ostora, ilyen módon kezelve, eltérően viselkedik, csillangózatuk tekintetében különböző típusok vannak közöttük és vannak oly Flagelláták, amelyek egyik ostorát csillangók borítják, a másik pedig csupasz ú.n. fonalas ostor. Számos Flagelláta ostora csillangótlan.

Felvilágosítást nyújtanak az ostorok szerkezetére a cytológiában használt rögzítő és festő eljárások is, nevezetesen az osmiumozás és a Geleittől (1926) alkalmazott toluidinkékkal való kezelés. Osmiumozással az ostorban fekete rögök (19. ábra), toluidinkékkal pedig sötétkékre festődő cseppek jelennek meg. E két eljárás útján nyert eredmény arra utal, hogy e képződmények anyaga, miután csak alkohol és éter nélküli rögzítő szerek után mutathatók ki (Entz 1930A), valószínűleg zsírnemű (lipoid), mely az ostor tengelyrésze körül a plasmába van beágyazva (8. ábra).

A toluidinkékkal és osmiummal való kezelés azt bizonyítja, hogy az ostorban levő anyagok rögzítés után, tehát a holt ostorban, hogyan helyezkednek el. Arra nézve azonban, hogy milyen lehet az eleven ostor szerkezete, rögzített készítmény felvilágosítást nem adhat. Az eleven ostor felépítését Doflein (1916) és W. J. Schmidt (1929) sötét háttéri (ultramikroszkópos) és polarisatio berendezéssel vizsgálta. A sötét háttéri vizsgálat alkalmával kitűnik, hogy az ostor alkotásában két, optikailag eltérő viselkedésű rész szerepel. Az egyik felragyog, a másik, az ostor tengelye, pedig sötétben marad. A két plasmarész összeállás (consistencia) tekintetében is eltérő.

Sok ostor megegyezik abban, hogy tengelyét merevbb rész, fonal, fibrillum alkotja, melyet Koltzoff (1914) szilárdító résznek tart, Doflein pedig (1916) merevítő, stereoplasmanak nevez. Ezt a merev, stereoplasmatikus vázat egy hígabb plasmaburok (kinoplasma Koltzoff 1911) veszi körül, ez az a rész, amit Doflein

(1916) rheoplasmanak nevez (v. ö. W. J. Schmidt). Ebben a folyékony plasmarészben, mint már említve volt, apróbb-nagyobb rögek mutathatók ki, az egész ostort pedig, mint két eltérő sajátságú folyadék határát általában mindig, egy határhártya zárja el.

Hogy mindezek a részek valamennyi ostorban megállapíthatók-e, kérdéses, de hogy sok esetben meg vannak, az ostorok elhalási jelenségei is bizonyítják, amikor a rheoplasmatikus rész és abban esetleg vacuolumok is láthatókká válnak (v. ö. Koltzoff 1911-iki kísérleteivel). Hogy a két plasmaféleség egymáshoz való viszonya milyen, az csak kísérletekkel állapítható meg.

Hogy szilárdabb tengelyből és folyékonyabb burkoló részből álló ostorok vannak, azt a Collodictyon triciliatumon magam is megfigyeltem. E szervezetnek ostorát, mint a mellékelt 18. ábra feltünteti, kívülről, odaszáritás alkalmával alakját erősen megváltoztató, tehát eredetileg hig-folyós plasmaköpeny borítja, ezen belül pedig élesen elhatárolt tengelyszerű rész látható. Hogy azonban nem minden ostor ilyen felépítésű, az kétségtelen. Reynolds (1934) szerint a *Monas vestita* (Stokes 1885) ostorában tengely sem festéssel nem mutatható ki, sem pedig az ostor fejlődése, illetőleg felszívódása annak jelenlétére nem enged következtetni. Ha ugyanis ennek a fajnak ostora az *Actinophrys* sol állabával érintkezik, úgy az ostoron kidudorodások jelennek meg, melyek utóbb eggyé olvadnak, vagyis az ostor úgy viselkedik, mintha csupán folyékony rheoplaszmból állana. Mikor pedig az ostor felszívódása megkezdődik, távoli (distalis) végén duzzadás keletkezik, utóbb az ostor megrövidül, megvastagszik s végül mint kissé szabálytalan alakú „álláb” olvad be a környező plasmába.

Az ostorok beható alaktani tanulmányozására, a velük való kísérletezésre, mint aránylag vastag és tekintélyes hosszúságú képződmények, a Dinoflagelláták ostorai alkalmasak. E szervezetekre, mint közismert,

két, egymásra merőleges síkban elhelyezett ostor jellemző. Az egyik, a hosszostor a szervezet hosszten-gelye irányában halad, a másik az ú. n. haránt, vagy spirális ostor pedig egy erre merőleges síkban gyen-gébben, vagy erősebben emelkedő spirálisban veszi körül a testet. Ha Dinoflagellátákat hosszabb ideig figyelünk meg, megállapíthatjuk (Entz 1903, 1926, 1928), hogy az eredetileg úgy látszik hengeres spirális ostor (5. ábra) alkalmilag szalagalakúvá (12. ábra), máskor vagy más fajokon egy hengeres részre és hozzá csat-lakozó lapos részre módosulhat (Entz 1928) (6, 7, 9, 10, 11, 13. ábra). Sikeresen rögzített készítményeken a spirális ostor e két része igen jól megfigyelhető (7, 9. ábra). Azonban az ostor nem egész lefutásában vál-tozik szalagalakúvá, hanem egy része hengeres fonál maradhat. Az ostornak ez az alakváltozása azt bizo-nyítja, hogy az ostor rheoplasmatikus része folyadék-ként, vagy legalább is úgy viselkedik, mintha képlé-keny (plasmatikus) anyagból állna. Állománya eltolód-hat, egyes csomókba gyűlhet össze, amely jelenséget különösen elhalófélben levő ostorokon lehet ered-ménnyel tanulmányozni. Az ostornak ezt az alakvál-tozását a *Peridinium divergens spiralis* ostorán figyel-tem meg (10, 11, 14, 16. ábra). Láttam, amint azon nagyszámú apró kiemelkedés jött létre. Az ostor el-lapult, majd szemölcsös felületűvé vált (10, 11. ábra). Ha a létfeltételek kedvezőtlenek maradnak, akkor ezek a kiemelkedések apró gömbökké válnak (14. ábra) (Entz 1926, 1928), amelyek belsejében folyadék gyü-lemlik meg. Az apró gömböcskék hólyagszerűen meg-nagyobbodnak, végül felpattannak s az ostor tönkre megy (17. ábra; *Peridinium borgei*, *Peridinium diver-gens*, *Diplopsalis acuta*, *Ceratium hirundinella*). Ezek a megfigyelések azt igazolják, hogy az ostor állomá-nyában a külső körülményektől befolyásoltan változás mehet végbe. Az ostor alakját, mintha anyaga plas-tikus volna, változtatni tudja. Ez a változás, ha meg-

határozott fokot túl nem lép, reversibilis: a szalagszerű ostor, vagy ostorrész ismét hengerdeddé válhat. Ha ellenben a változás igen nagyfokú, irreversibilissé válik és az ostor pusztulására vezet.

Normálisan működő ostor állományában elevenen közönséges fényben és közönséges mikroszkóppal részleteket megkülönböztetni egykönnyen nem tudunk. Ez egyik következménye annak, hogy az ostor állományának finom szerkezete kolloidális. Hogy rögzítés alkalmával az ostorban mégis szerkezet válhat láthatóvá, annak talán az az oka, hogy ennek a plazmakolloidnak részei, a dispergált anyagok, megfelelő körülmények összejátszása következtében csoportokba állhatnak össze s természetük szerint oly nagy rögeket, esetleg cseppeket alkothatnak, melyek festéssel, vagy osmiummal való kezelés útján, sőt esetleg már egyszerű rögzítés alkalmával is, láthatókká válnak, talán az által, hogy fénytörésük megváltozik. Így pl. a *Ceratocorys tridentata* ellapult spirális ostorában meleg szublimáttal való rögzítés után apró gömböcskék váltak láthatóvá (20. ábra). Az ostor eredetileg homogen stereo- vagy rheoplasmájában megfelelő körülmények között kiválások jöhetnek létre. Nyilván ilyenféle módon keletkezhetnek azok a gömbölyded, nedvvel telt üregek (14, 17. ábra), amelyek egyre több folyadék felvételével megduzzadnak, felpattannak s az ostort tönkreteszik. Ez a megduzzadó anyag eredetileg felismerhetetlen, láthatatlan része volt az ostor plazmájának. Minthogy a *Peridinium bergei*nek ostora metylénkék vizes oldatával élénk kékre festődik, legalább e tekintetből, nyálkatermészetű anyagokra emlékeztet.

Az ostorok állományának ez az elemzése azt bizonyítja, hogy az ostorok protoplasmájában talán a lipoid anyagokon kívül még más és pedig egy erősen duzzadó, nyilván nyálka-természetű anyag is előfordulhat. Az ostor növekedése szempontjából ez anyag előfordulásának fontossága lehet.

A metylénkéekkel erősen festődő anyag, ha tényleg duzzadó képességű, az ostor merevítésének (turgescencia) és megnyúlásának is okozója lehet. Fontos lehet az ostort kívülről bevonó hártya is, amely osmiummal megfeketedő rögöket tartalmaz (19. ábra), e viselkedésében a cuticulát alkotó anyagok állományához hasonlóan viselkedik. A növényi sejt cellulóze burkát kívülről bevonó cuticulának az a sajátsága, hogy a sejt belső nyomása ellen ellennyomást fejt ki. Ha pl. a *Tradescantia* porzószálainak szőrén a cuticula megreped, a szőrszál sejtjei tetemesen megnyúlnak (Küster 1933). Az ostor növekedésénél ez a két tényező szerepet játszik, mert a növekedés megnyúlási szakasza alkalmával, nyilván ez esetben is, folyadék-felvétel megy végbe. Hogy pedig a megnyúlt rész szét nem folyik, azt a cuticularis hártya ellennyomása akadályozhatja meg.

* * *

A sejt tömegének megnagyobbodása is különböző módon mehet végbe: legegyszerűbben úgy, hogy nagy mennyiségű folyadék (víz) jut a protoplasmába s abban apróbb-nagyobb üregecskéket, vacuolumokat, víztérket alkot. A vízfelvétel a növényi sejtekbe a hártyákon való átszivárgás útján történik. Ez sok esetben elég gyorsan megy végbe, pl. az *Oovorus copepodorum* letelepedett rajzója vízfelvétellel néhány óra alatt kis elágazó mycelium-szerű képződményt létesíthet (Entz 1930 B, XIII. tábla, 8—12. ábra).

Másik módja a megnagyobbodásnak az, hogy nagyobb mennyiségű tartalékanyag rakódik a protoplasmába, növényi véglényeken szénhidrátok, zsírok vagy olajok, állatiakon glycogen, zsírok. A növekedésnek ezek a módjai azonban szintén nem tulajdonképeni protoplasma gyarapodás, hanem idegen anyagok felhalmozódása. Magának a protoplasma tömegének megnagyobbodását nem egykönnyen figyelhetjük meg és

pedig azért, mert a „tiszta“ protoplasma ritka. Ugy vélem azonban, hogy ilyen eset az, amit az *Oovorus copepodorum* sporangiumának kifejlődése alkalmával figyelhettem meg és ebbe a kategóriában tartozik az ostorok megnövekedése is.

Az *Oovorus copepodorum* sporangiumának megnövekedése (Entz 1930 B) szemem előtt ment végbe és pedig oly gyorsan, hogy a növekedést valóban látni lehetett. Idézett dolgozatomban le van írva, amint az egykori *Oovorus* rajzó meggyarapodott protoplasmája visszaáramlott abba az üresen hagyott burokba, amelyből a rajzó előzőleg a *Copepoda* petesejtjébe benyomult. A protoplasma gyors benyomulásával tetemes tömlővé felduzzasztotta a rajzó visszahagyott, addig üres hártýáját. Ez a megnövekvő protoplasma folyékony, átlátszó, de benne nagy mennyiségű apróbb-nagyobb szemecske látható, amelyet a hyalin protoplasma áramlása magával sodort. Esetünkben tehát a növekvő protoplasmában már közönséges mikroszkóppal aránylag kis nagyítással meg lehetett különböztetni egy folyékony hyalin részt és az ebbe beágyazott tömörebb, vagy legalább is más összeállítású szemcséket, cseppeket. A betóduló protoplasma a burkot, mint említém, hatalmas tömlővé duzzasztotta föl. Ennek a buroknak állománya, mert a tömlő gömbszerű alakot vett föl, fizikai sajátságait tekintve, nyilván nem lehet szilárd, hanem nyúlós folyadék, mely, mint ilyen, a legkisebb felület felvételére törekszik. Megfigyelésemből azt állapíthatom meg, hogy a megnövekedés mechanikájánál ebben az esetben két tényező szerepel, ú. m. a beáramló folyékony protoplasma belső nyomása és a felületi hártýa összehúzódása. Tehát belső nyomás és külső zsugorodás.

Az ostor növekedésének megértése szempontjából is szükséges tekintetbe vennünk állományának mechanikai sajátságait. Az előzőekben ismertettem, hogy az ostor felépítésében szerepel a külső vékony bu-

rok, amelyen belül a folyékony állományú rheo- vagy kinoplasma, legbelül pedig a többé-kevésbbé merev stereoplasmatikus tengely van. E plasmarészek közül a stereoplasma állománya Koltzoff szerint (1911) szilárd, azaz gel állapotban levő, a rheoplasma pedig, amelyet ugyancsak e szerző kinoplaszmának nevez, folyékony, sol állapotú. Sol állapotú lehet ugyan a nyúlós-nyálkás természetű burok is, de a híg-folyós rheoplasma szétfolyását a legtöbb esetben mégis ez akadályozza meg. A stereoplasmatikus tengely az ostornak szilárd rugalmasságát kölcsönzi. Az ostor alkotásában szereplő plasmarészek, mint az elhalófélben levő ostorokon láttuk, egymásba átmehetnek. Azt is említettem, hogy a Dinoflagellaták ostorán apróbb-nagyobb kiemelkedések jöhetnek létre, elhalás alkalmával pedig az ostor hólyagok sorozatára bomolhat föl, melyek, ha megnövekednek, felszakadhatnak s az ostor így mehet tönkre. Mindezek azt igazolják, hogy az ostorok felépítésében hasonló fizikai sajátságú anyagok szerepelnek, mint amilyenek az Oovorus fejlődő sporangiumának plasmaanyagában és hártáján megfigyelhetők. Tehát egy, a szétfolyást megakadályozó, külső nyomást okozó hártya, egy belső folyékony állomány, mely új anyag felvételével növekvő belső nyomást idéz elő s e kettőhöz még egy, az ostor alakját megszabó, gel állapotban levő tengelyrész csatlakozik.

A növekedés szempontjából ezeknek a különböző anyagú részeknek számbavétele fontos, mert a növekedésnél jelentkező bizonyos sajátságokat megérteti. Az ostorok növekedése alkalmával azok a test protoplastja felületén állábakként jelennek meg. Eredetileg rövid, újszerű nyújtványok (Goldschmidt 1917), melyek később hosszú fonallá nőnek ki (Koltzoff 1928). Hogy a magában híg-folyékony protoplasma fonallá nőhet meg, az annak következtében válik lehetségessé, hogy e finom nyújtvány belsejében a protoplasmának egy része nem folyékony, hanem szilárd, gel állapotú

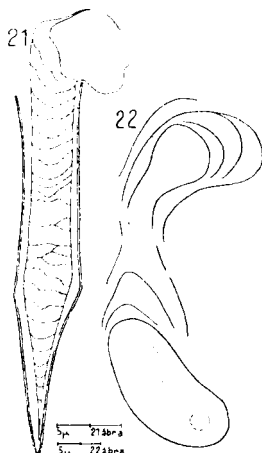
(W. J. Schmidt 1929). Az ostor továbbnövekedését az teszi lehetővé, hogy a szilárd stereoplasmatikus tengely felületére folyékony, sol állapotban levő plasma áramlik. E továbbnyomult protoplasmának belseje ismét rheoplasmává válik. Tehát amint az ostor megnyúlik, állományában a belső protoplasma anyaga, mint alább látni fogjuk, részei elrendeződése következtében, szilárddá válik, külseje pedig folyékony marad. Hogy a felületen pelliculává alakult hártyaszerű rész zsugorodása az alak megtartása szempontjából fontos szerepet játszik, magától értetődő.

* * *

Az ostor növekedése hosszabb, vagy rövidebb ideig tartó folyamat, melynek lezajlása tartamáról a növekedés idejének mérése nyújt felvilágosítást. Ez okból a következőkben ismertetnem kell azokat a megfigyeléseket, amelyek az ostor időbeli növekedésének lefolyására vonatkoznak.

A növekedés lefolyásában gyakran szakaszosság, periodicitás ismerhető fel. Legismertebb példái ennek fáink évgyűrű-képződése, halaink otholitjeinek, pikkelyeinek, csontjainak rétegzett szerkezete.

Véglények protoplasmájának növekedése, úgy látszik, szintén tüntet fel szakaszosságot. Pl. a Dinobryon divergens cystájának képződése alkalmával a cysta a Dinobryon lakásából valósággal kimászik, kinő és pedig oly módon, hogy maga mögött periodikusan anyagot választ ki. Ez az anyag szakaszos, osmiummal feketére színeződő hártyákkal mintegy fokokra van osztva. Ha tudnók, mennyi idő alatt képződik egy „fok“, megmondhatók, mennyi idő szükséges ahhoz, hogy a cysta az egész útát megtegye (Entz 1930 A) (21. ábra). Ugyanilyen módon, vagyis nyugalmi és mozgási időszakok váltakozásával történik a Peridinium borgei ú. n. Hypnodinium alakjának kibúvása páncéljából, hogyha e faj tenyésztő vizéhez vízvezetéki vizet öntünk (Entz 1926). E szakaszosság a nap-



21. ábra. *Dinebryon divergens* Lemm. (Lunzi Untersee 1927.). Osmiummal kezelt példány hüvelyé belsőjében megfeketedett szakaszosságot feltüntető visszamaradt útja a burokból kinyomult cystának.

22. ábra. *Peridinium Borgei* Lemm. (Budapest, Horthy-tó, 1906. VI. 28.) gloeo-hypnodinium alakja és szakaszosságot feltüntető útja vashaematoxylinnal festve.

palok és éjjelek váltakozásával függ össze. Ezt az bizonyítja, hogy azon az úton, amelyen át a *Hypnodinium* a páncélból kijött, az egyes „választófalak“ a napok, illetőleg nappalok számával egyezik meg, mely eltelt attól az időtől fogva, hogy a *Hypnodinium* kinyomulása a páncélból megindult.

Növekedési és nyugvási időszakok váltakoznak más véglények növekedési folyamatában is. Az *Oovorus copepodorum* rajzóspora képzése alkalmával, mint már említettem, megfigyeltem (Enzt 1930 B), hogyan tódul be a szemcsés protoplasma az eredeti rajzónak a *Copepoda* petéjén visszamaradt üres burkába. Ez a gyors növekedési folyamat rövid ideig tartott, felváltotta azt egy szintén rövid ideig tartó nyugalmi időszak, amelynek letelte után a már készen lévő sporangium sporákra való tagolódása indult meg. Ezt ismét rövid ideig tartó nyugalmi időszak követte, utána pedig az ostor kifejlődése vette kezdetét.

A protoplasmában lefolyó szakaszos, ritmikus életjelenségeknek legtipikusabb példája a lüktető-üregecskék működése. Hogy ez a látszólag egyszerű, de valójában bonyolult folyamat csupán osmotikus nyomással nem magyarázható, mint azt Degen (1905) és Stempell (1914) felvették, ma elfogadott álláspont (MacLennan 1933). Arra nézve azonban, hogy ez a ritmikus összehúzódás és elernyedés hogyan jön létre, minden tekintetben kielégítő feleletet adni ma sem tudunk. Hogy az összehúzódás kiváltásában a protoplasmában levő oldatok concentratio-változásának, úgy mint a hőmérsékletnek s egyéb fizikai tényezőknek befolyása van, az kétségtelen. De hogy ez a concentratio-változás egymaga a ritmikus működést ki nem válthatja, az ma magától értetődőnek látszik. Hogy ebben az ütemes mozgásban az egész sejt protoplasmájának tevékeny része lehet, azt felfogásom szerint egy, az *Amoeba hydroxena*-n tett megfigyelésem (Entz 1912 p. 24) is valószínűvé teszi. Ugyanis azt tapasztaltam, hogy valahányszor ez *Amoeba contractilis* vacuoluma összehúzódott, teste felületén mindannyiszor kis ujjalakú állabacska nyomult ki. Nézetem szerint ez arra utal, hogy a lüktetés alkalmával nemcsak a vacuolum fala húzódott össze, hanem ebben az egész sejt protoplasmája részt vett, mert csak így érthető meg, hogy mindannyiszor, valahányszor a lüktető-üregecske tartalma kiürült, vele egyidőben egy álláb is nyomult ki.

Az ostor növekedése a Bělartól (1921) közölt esetben megnyúlás, azaz növekedési tevékenység és nem növekedés, azaz nyugalom szabályos váltakozásában áll. Ez esetben a megnyúlás nyilván a növekedésre alkalmas anyagok felvételében, illetőleg odanyomulásában áll. A vele váltakozó nyugvási időszak pedig arra szolgálhat, hogy a protoplasma élettevékenységre alkalmas része, az, amelyet Fortner (1933 p. 277) „enteramentum“-nak nevez, a nem tevékeny állapotból tevékenybe (a nem működő protoplasma működ-

dőbe) menjen át, az „enteramentum“ megelevenedjen. Hogy ez a megelevenedés lényegében miben állhat, azt Mac Lennannak 1933-ban tett megfigyelése némileg érthetővé teszi. A contractilis vacuolum működésének szakaszossága nyugalmi időszakból: interphasis, összehúzódásból: systole és kitágulásból, megnövekedésből: diastole áll. Mac Lennan szerint interphasisban, mikor a contractilis vacuolum maximálisan ki van tágulva, nyugalomban van, nem működik, a vacuolum környékét alkotó protoplasma merev, gel állapotban van, mert benne Brown-féle mozgás nem figyelhető meg. Mihelyt a vacuolum összehúzódása megindul, a merevvé alvadt, gel állapotú protoplasma híg-folyós állapotba megy át, amit élénk Brown-féle mozgás árul el. Hogy vajjon ez a változás növekedés alkalmával is végbe megy, lehetséges, de bebizonyítva nincsen. Lehetséges tehát, hogy amikor a nyugvó protoplasma tevékeny állapotba megy át, ez a protoplasma phasisváltozásával kapcsolatos, ami növekedés alkalmával is megnyilvánul. Erre utal az, hogy Goldschmidt (1917) szerint a spermatozoid uszályának növekedése közben phasisváltozások játszódnak le. A felsorolt megfigyelések mellett szólnak, hogy a növekvő részek szakaszossága, mint az ostor növekedése közben jelentkező szakaszosság is, phasisváltozással lehet kapcsolatos. Hogy ennek a feltevésnek valószínűsége van, azt az épen kifejlődött ostonon tett megfigyelések erősítik meg. Ugyanis a *Glenodinium lomnickii* Lindemann (= *G. berolinense* Lemm.) ostora fejlődése alkalmával azt figyeltem meg (Entz 1928), hogy ezen a fajon, amikor a cystaburkot elhagyott egyéneken a két ostor már kifejlődött, azok egy ideig mozdulatlanok, mereven nyúlnak hátra. Az ostorok közül az egyik ezután tagolódik, mintegy részekre „törik“, visszavonatik és zeg-zúgos fonal alakjában a spirális barázdába helyeződik (2—5. ábra). E folyamat magyarázata nyilván abban keresendő, hogy a kinyomult stereoplasmatikus nyúlvány, az ostor, sol állapotú részekkel mintegy

ízekre tagolódik. Csak ennek megtörténte után kezdődik meg az ostor rendes működése. Hogy az ostorok nem mindjárt kifejlődésük után kezdik meg működésüket, mozgató szerepüket, azt más véglényeken tett tapasztalatok is igazolják. Scherffel szerint az *Aphelodinium melosirae* nevű moszatgomba (Phycomycetes) (Scherffel 1925 p. 43) és az *Olpidiomorpha pseudosporae* (Scherffel 1926 p. 515—516) nevű moszatgomba (Chytridinae) rajzójának újonnan fejlődő ostora egy ideig mozdulatlanul, mereven tekint hátra, azt a már előre haladó rajzó maga után vonja. Az ostor működését tehát csak kifejlődése után egy bizonyos idő letelte után kezdi meg, amely ideig a rajzó eddig ismeretlen módon csupán siklómozgással halad előre.

Az ostor és más sejtrészek növekedésének gyorsaságára vonatkozó adatok táblázatos összeállítása.

faj, megfigyelő neve	ostor-hossz μ	növekedés perc	gyorsaság $\mu/\text{min.}$
<i>Bodo lacertae</i> , Bélař (1921)	29—30	93	± 0.5
<i>Monas vestita</i> , Reynolds (1934)	20—30	20	1—1.5
<i>Oovorus copepodorum</i> , Entz (1930, B)	60	5	12
<i>Vahlkampfia tachypodia</i> , Pietschmann (1929)	20	30	0.66
<i>Naegleria bistadialis</i> , Doflein-Reichenow (1927— 1929)	10—20	30	0.66
	hossz		
<i>Tradescantia virginia</i> pol- lentömlő, Küster (1933) . .	0	1	20
<i>Oovorus copepodorum</i> spo- rangium, Entz (1930, B) . .	60	5—10	6—12
<i>Oovorus copepodorum</i> my- celium, Entz (1930, B) . .	60	180	0.3

ÖSSZEFOGLALÁS.

A növekedés jelensége a használt biometrikus statisztikai módszerrel a véglények több megfigyelt, megmért szervén megállapítható.

A növekedés a sejt megvizsgált szervein arányosan halad előre, a Hertwig-féle magplasma kapcsolatnak megfelelően.

Az ostornövekedés ideje, úgy látszik, igen különböző. Néhány perctől másfél óráig eltarthat (l. XLVI. táblázat). A növekedés lefolyása épen úgy, mint az ostor nagysága, faji sajátságoktól és a létfeltételektől is függ.

Az eleven ostor növekedését eddigelé Bělař és Reynolds figyelte meg. Feljegyzéseikből megállapítható, hogy ez nyugalmi és növekedési időszakok váltakozásából áll.

A különböző ostorosak ostorai hosszúságának eltérő voltából, illetőleg ezek statisztikailag feldolgozott biometrikai adataiból arra lehet következtetni, hogy más ostorosak ostorának növekedése hasonló lehet lefolyásában a *Bodo lacertae* ostorának növekedéséhez, legalább annyiban, hogy növekedés közben növekedési és nyugalmi szakaszok váltakoznak.

Növekedés közben az ostor a maga egészében úgy viselkedik, mint egy magasabb egység, mondhatnók egységes organizmus, amennyiben növekedése, mint a soksejtű organizmusé, lassan indul meg, nagyobb energiával folytatódik és az idő előhaladtával ismét fokozatosan csökken. Vagyis az ostor növekedése a növekedés nagy periodusát tünteti fel.

A növekedéshez szükséges plasma folyékony állapotban vitetik tova, de a növekedő oston először, úgy látszik, a megszilárduló tengely alakul ki. Erre új, híg-folyékony plasma nyomul. Az újonnan fejlett ostor először merev és mozdulatlan, később válik hajlékonnyá és kezdi meg működését. Az az idő, amely az ostor kialakulásától működése megkezdéséig eltelik, nyilván a készen levő, de még nem tevékeny plasma-résznek (enteramentum Fortner) tevékeny állapotba való átmenetéhez szükséges. Nagy a valószínűsége annak, hogy a növekedés nyugalmi időszaka alatt a folyékony plasma solból gel állapotba megy át, amiközben állományának alkatrészei elrendeződnek és átcsoportosulnak. A növekedés anyaga tehát a folyékony plasma, amelyben működésének megfelelő elrendezésű plasma alakul ki.

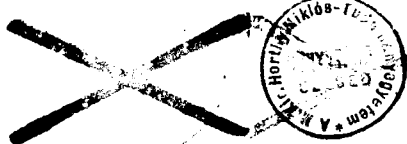
A növekedést a protoplasma sajátságai nemcsak lehetővé teszik, de szabályozzák is. Specialiter az ostor növekedése esetében az annak működéséhez szükséges energiát Gelei szerint (1926) az ostonban levő lipoidok szolgáltatják. Nyilván ezek az anyagok lehetnek azok, amelyek, legalább részben, a növekedés energiaforrásaként általában is szerepelnek.

* * *

Mint az előzőkben láttuk, a véglények növekedésével általában, az ostorok növekedésével pedig különösen kevesen foglalkoztak. Ez annál sajátságosabb, mert a soksejtű szervezetek spermatozoid-uszálya fejlődésének folyamatát a spermatogenezis kutatói nagyon alaposan tanulmányozták. Mindezekből kitűnik, hogy a spermatozoid uszályrésze az ostonnal együtt oly fejlődési folyamat eredménye, amelyben a sejt alkatrészei közül több vesz részt. Sokkal ismeretesebbek a cytológiának ezek az eredményei, semhogy azokat fel kellene sorolnom. Mégis egy tényt nem hallgathatok el. Ez pedig az, amit Goldschmidt (1917)

állapított meg lepkék heréinek szövettényészeti kultúráiban. Szerinte a spermatocytá centriolumából ostorképződés alkalmával a plasma felületéről pár másodperc alatt merev mozdulatlan fonal nő ki, amelyre utóbb folyékony protoplasma nyomul. A merev tengelyfonal az által jó létre Koltzoff (1928 p. 359) szerint, hogy a plasmamicellák elrendeződnek. Mint ebből látható, a spermatocytá növekedésének tanulmányozása közben olyan megfigyelések tétettek, amelyek megmagyarázására a plasmaszervezet micelláris felépítésének felvétele szükséges. A véglények ostora fejlődésének kutatásában ilyen megfigyelések még hiányoznak. Azonban mégis, mert az ostor az energidának olyan szerve, mely ú. n. hyaloplasmából, azaz szerkezet nélküli plasmából áll, növekedésének megfigyelése érdeklődésre tarthat számot, mert hiszen, hogy úgy mondjam, a „tisztá“, élő, szerkezetnélküli plasmának gyarapodásáról látszik felvilágosítást nyújtani. De sajnos, csak látszik. Mert az az ostor, mely finom plasmanyujtványként tűnik fel, valójában, mint láttuk, bonyolult felépítésű szerve az energidának.

Az a tény, hogy a hyaloplasmából álló ostor bonyolult felépítésű, felveti azt a kérdést, vajjon más ú. n. hyaloplasmatikus részeknek nem lehet-e szintén szerkezete? Mert az, hogy valamely plasmarészben szerkezetet nem látok, annak is lehet eredménye, hogy azok fénytörése annyira közelálló, hogy szemem e részek megkülönböztetésére nem alkalmas, vagy nem gyakorlott. Hogy különböző egyének éleslátása között igen nagy különbség lehet, azt csillagászok és mikroszkoppal vizsgálók jól tudják. Közismert, hogy vannak oly feljegyzések, amelyek szerint az eleven hyaloplasmának mikroszkopikusan látható szerkezete van. Ilyen megfigyeléseket és kutatásokat Fayod (1891), id. Entz Géza (1892), valamint Künstler és mások végeztek és publikáltak. Künstler és Prevost mind az említett szerzők, valamint saját e tárgyra vonatkozó



vizsgálataikat 1925-ben összefoglaló munkájukban tették közre. Az az állítás, hogy a protoplasmának Flemming (1882), Altmann (1890) és Bütschli (1892)-féle ismert és működés eredményezte szerkezetén kívül is van, vagy lehet valamely még eddig meg nem fejtett, de mikroszkoppal is megfigyelhető szerkezete, a legújabb időben a különböző bűvárok közt egyre több védelmezőre talál. Elég, ha e tekintetben Küsterre, W. J. Schmidtre, Koltzoffra, és Mac Lennanra hivatkozom. Láttuk továbbá, hogy a Naegeli-féle micelláris elméletet a plasmakerkezet újabb kutatói nemcsak a vázrészeknek, hanem magának a protoplasmának szerkezetére is kiterjesztették. Ilyen módon magyarázza Koltzoff tanítványaival végzett vizsgálatai eredményét. Ez irányban haladnak W. J. Schmidt kutatásai 1928 óta. Ugyanez évben Koltzoff azt írta, hogy mindezek a vizsgálatok kétségtelenül a realitás mezején mozognak, mert szerinte a Naegeli-féle szervek, micellák nagysága már a láthatóság határán lehet. Sőt „vastagabb” molekulacsoportok ultramikroszkopikusan, esetleg már mikroszkopikusan is megfigyelhetők (Koltzoff 1928 p. 368). Szerinte a protoplasma folyékony állományába a micellák szilárd testekként vannak beágyazva. A protoplasmának ez a folyadékból és apró szilárd részekből való összetétele a növekedés megérthetése szempontjából fontos, mert a folyadék gyarapodása, a szilárd részek megnövekedése és szaporodása az egész protoplasmának növekedését teszi lehetővé.

Az eleven micellák felvétele és azok szerepének valószínűvé tétele látszólag csak eltolja a plasma növekedésének kérdését összetevő részeinek gyarapodására. De ezzel, mint a soksejtű szervezeteken a sejtek szaporodásával, magának a nagyobb egységnek, a soksejtű szervezetnek, a mi esetünkben pedig a protoplasmának növekedését magyarázza meg. Koltzoff szerint a micellák szilárd állományú, vectoriális, azaz

különböző irányban más optikai s nyilván más tekintetben is eltérő fizikai sajátosságú testek, melyek növekednek, kellő nagyság elérése után pedig hosszirányukban osztódva szaporodnak.

Jóllehet a micellákat közvetlenül nem figyelhetjük meg, még kevésbé növekedésüket, mégis felvételükkel fogalmat alkothatunk az energida alkatrészének, a hyaloplasmának és egyik „hyaloplasmatikus“ szervének, az ostornak növekedéséről. Megállapíthatjuk továbbá, hogy megfigyeléseinknek a protoplasma gyarapodására vonatkozó eddigi megállapítások, tehát az, hogy a protoplasma apró, élő egységekből, micellákból van felépítve, ellent nem mondanak, sőt azt valószínűvé teszik. Az eredmény szerény, de így is érdekes, mert új kutatásokra ösztönöz.

ÁBRAMAGYARÁZAT.

A nagyítás léptéke az ábrák mellett van feltüntetve.

1. ábra. *Ceratium pentagonum* Gourn. (Nápoly, 1902. XI. 21.)
- 2—5. ábra. *Glenodinium lomnickii* (Lind.) (Budapest Drascher-féle téglagyár 1907. V. 22). Ugyanegy eleven példány, a spiralis ostornak elhelyezkedése.
6. ábra. Az 1. ábrán feltüntetett *Ceratium pentagonum* spiralis ostorának darabkája.
7. ábra. *Gonyaulax polygramma* Stein, a páncél egy részének és a spiralis ostornak metszete (1902. Nápoly).
8. ábra. *Gymnodinium veris* Lindem. (Budapest, Városliget, 1910. I. 14.) ostora 1%-os chromsavval rögzítve. Az ostor belsejében látható két gömbölyded test nyilván lipoidcsepp.
9. ábra. A 7. ábrán feltüntetett *Gonyaulax* ostorának metszete erősebb nagyítással.
- 10—11. ábra. *Peridinium divergens* Ehrbg. meleg, tömény sublimáttal rögzített spiralis ostora (Nápoly, 1902. XI. 21.).
12. ábra. *Ceratocorys armata* (Schütt.) Kof. (Nápoly, 1902. XII. 19.) ellapuló ostorával; sublimáttal rögzítve.
13. ábra. *Peridinium globulus* Stein spiralis ostora meleg sublimáttal rögzítve (Nápoly, 1902. XI. 21.).
- 14—16. ábra. *Peridinium divergens* Ehrbg. (Nápoly, 1902. XI. 13.) eleven spiralis ostorának alakváltozása elhalás közben; 14—15 az ostor közepe tájáról, 16. az ostor distalis vége.

17. ábra. *Peridinium Borgei* Lemm. (Budapest, Horthy-tó, 1906. VII. 12.) spiralis ostora elhalás közben.
18. ábra. *Collodityon triciliatum* Carter (Tihany, 1930. IX. 27.) odaszárított és Giemsa-oldattal festett példány. Az ostor tengelye és rheoplasmatikus burka jól látható.
19. ábra. *Dinobryon divergens* Lemm. (Lunzi Untersee 1927.), Haye után, kissé módosítva. Osmiummal kezelt példány, az ostor distalis részében két vacuolum, a plasmatikus alapállományban pedig osmiummal megfeketedő rögök. Ugyanilyen feketék a testben levő rögök, valamint a contractilis vacuolum mentén levő stigma is.
20. ábra. *Ceratocorys armata* (Schütt.) Kof. a 12. ábrán feltüntetett példány ostorának darabja erősebben nagyítva.

IRODALOM

AZ OSTOR NÖVEKEDÉSÉHEZ.

- Altmann, R.* (1890) Die Elementarorganismen. Leipzig Veit & Comp.
- Andai, G.* (1933) Über *Costia necatrix*. Arch. f. Protistenk. Bd. 79.
- Bělař, K.* (1920) Die Kernteilung von *Prowazekia* Arch. f. Protistenk. Bd. 41.
- Bělař, K.* (1921) Protozoen-Studien III. Arch. f. Protistenk. Bd. 43.
- de Beer, G. R.* (1924) Growth. E. Arnold & Co, London.
- Bergh, R. S.* (1882) Der Organismus der Cilioflagellaten. Eine phylogenetische Studie. Morph. Jahrb. Bd. VII.
- Bütschli, O.* (1885) Einige Bemerkungen über gewisse Organisationsverhältnisse d. sog. Cilioflagellaten u. d. *Noctiluca*. Mit einem Beitrag von Askenasy. Morph. Jahrb. Bd. 10.
- Bütschli, O.* (1892) Untersuchungen über mikroskopische Schäume und das Protoplasma.
- Chatton, E.* (1914) Les cnidocystes du Péridinien *Polykrikos Schwartzi*. Bütschli. Structure. Fonctionnement, Autogénèse. Homologies. Arch. d. Zool. exper. et gen. T. 54.
- Chatton, E.* (1920) Les Péridiniens parasites, morphologie reproduction, ethologie. Arch. d. Zool. exper. et gen. T. 59.
- Chatton, E.* (1924) Sur l'appareil flagellaire des peridiniens et en particulier du *Polykrikos Schwartzi* et ses relations avec l'appareil nucléaire. Compt. rend. Soc. Biol. T. 91.

- Chatton, E.* (1932) Essai d'un schéma de l'énergide d'après une image objective et synthétique: le Dinoflagellé Polykrikos Schwartzi Bütschli. XI. Cong. Internaz. di Zool. Padova, 1930. Vol. I. p. 169—187.
- Degen, A.* (1905) Untersuchungen über die kontraktile Vakuole und die Wabenstruktur des Protoplasmas. Bot. Zeitung Vol. 63. Abt. 1.
- Doflein, F.* (1916) Studien zur Naturgeschichte der Protozoen. VII. Untersuchungen über das Protoplasma und die Pseudopodien der Rhizopoden. Zool. Jahrb. Abt. Anat., Bd. 39.
- Doflein, F.—Reichenow* (1927—29) Lehrbuch der Protozoenkunde. 5-te Auflage Jena. G. Fischer.
- Entz G. id.* (1892) A protoplasma szerkezete. XXI. Pótfüzet. Term. Tud. Közl. XXIV. kötet.
- Entz G. id.* (1907) Über einige patagonische Protozoen. Math. u. Naturw. Ber. aus. Ungarn. Bd. XXI.
- Entz G.* (1903) Beiträge zur Kenntnis der Peridineen. Math. Naturw. Ber. aus Ungarn. Bd. 20.
- Entz G.* (1909) Studien über Organisation und Biologie der Tintinniden. Arch. f. Protistenk. Bd. 50.
- Entz G.* (1912) Über eine neue Amöbe auf Süßwasser Polypen (*Hydra oligactis* Pall.) Arch. f. Protistenk. Bd. 27.
- Entz G.* (1918) Über die mitotische Teilung von *Polytoma uvella*. Arch. f. Protistenk. Bd. 38.
- Entz G.* (1925) Über Nahrungszerkleinerung im Plasma einer Amöbe. Zool. Anz. Bd. 63.
- Entz G.* (1925) Über Cysten und Encystierung der Süßwasser Ceratien. Arch. f. Protistenk. Bd. 51.
- Entz G.* (1926) Beiträge zur Kenntniss der Peridineen I. Zur Morphologie und Biologie von *Peridinium Borgei* Lemm. Arch. f. Protistenk. Bd. 56.
- Entz G.* (1927) Über Struktur und Funktion der Membranulae der Tintinniden, speziell von *Petalotricha ampulla*. X. Cong. Inter. de Zool. p. 888—895.

- Entz G.* (1928) Über den Bau und über die Bewegung der Geisseln der Peridineen. Annales de Protistologie Vol. I. Fasc. 2.
- Entz G.* (1930) A Phaenologische Aufzeichnungen und einige morphologische Beobachtungen an Chrysomonaden. Folia Cryptogamica. Szeged. Vol. I.
- Entz G.* (1930) B Über schnelles Wachstum und rasche Entwicklung eines Phycomycetenprotisten *Ooovorus copepodorum* (n. gen., n. sp.) Arch. f. Protistenk. Bd. 69.
- Entz G.* (1931) A Bemerkungen über Nahrungszerkleinerung im Plasma einiger Protozoen. Arch. Zool. Ital. Vol. 16.
- Entz G.* (1931) B Analyse des Wachstums und der Teilung einer Population sowie eines Individuums des Protisten *Ceratium hirundinella* unter den natürlichen Verhältnissen. Arch. f. Protistenk. Bd. 74.
- Entz G.* (1931) C A *Ceratium hirundinella* növekedése. Math. és Term. Tud. Ert. 48. kötet.
- Entz G.* (1931) D Das Wachstum eines Protisten und einer Protisten-population. Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellschaft.
- Entz G.* (1933) A Über Veränderung von Volum und der Oberfläche beim Wachstum, der Teilung und Encystierung eines Protisten (*Ceratium hirundinella*) Arch. f. Protistenk. Bd. 79.
- Entz G. & Sebestyén O.* (1933) B Az *Anodonta cygnea* (Unionidae) nagysági variálása valószínű életkora, a nemeknek egymáshoz és a teknő vastagsági átmérőjéhez való viszonya. A Magy. Biol. Kutatóint. I. oszt. Munkái, VI.
- Fayod, V.* (1891) Structure du Protoplasma vivant. Revue générale de Botanique. III. Livreiss du 15. mai.
- Fischer, A.* (1894) Über die Geisseln einiger Flagellaten. Pringsheims Jahrb. Bd. 26.

- Fortner, H.* (1933) Die funktionelle Teilungsphase der Zelle. *Biologia Generalis* Bd. 9.
- Flemming* (1882) Zellsubstanz, Kern- und Zellteilung. Leipzig.
- Gelei, J.* (1913) Bau, Teilung und Infectionsverhältnisse von *Trypanoplasma dendrocoeli* Fantham. *Arch. f. Protistenk.* Bd. 32.
- Gelei, J.* (1926) Zur Kenntnis des Wimperapparates. *Zeitsch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch.* Bd. 81.
- Goldschmidt, R.* (1917) Versuche zur Spermatogenese in vitro. *Arch. f. Zellforschung* XIV. Bd.
- Hartmann, M.* (1927) Allgemeine Biologie. Eine Einführung in die Lehre vom Leben, Jena, G. Fischer.
- Hartmann, M.* (1928) Über experimentelle Unsterblichkeit von Protozoen Individuen. Ersatz der Fortpflanzung von *Amoeba proteus* durch fortgesetzte Regenerationen. *Zool. Jahrb. Abt. f. allgem. Zool. u. Physiol. d. Tiere.* Bd. 45.
- Hartmann, M. & Chagas, C.* (1910) Flagellaten-Studien. *Memorias do instituto Oswaldo Cruz* Bd. 2.
- Hartmann, M. & Schilling, C.* (1916) Die pathogenen Protozoen etc. Berlin.
- Haye, A.* (1930) Untersuchungen über Dinobryon divergens. *Arch. f. Prot.* Bd. 72.
- Hesse, R.* (1931) Über die Grenzen des Wachstums. Vortrag in der Preuss. Akad. d. Wissensch. Forschungen u. Fortschritte. Jahg. 7.
- Hesse, R.* (1933) Biologie. Handwörterbuch d. Naturwissenschaften. Bd. I. 2-te Aufl.
- Jirovec, O.* (1933) Über die Silberlinien der Flagellaten. *Arch. f. Protistenk.* Bd. 81.
- Jollos, V.* (1923—25) Flagellata in Kükenthal-Krumbach's Handbuch d. Zool. Bd. I.
- Klebs, G.* (1883) Über die Organisation einiger Flagellaten-Gruppen und ihre Beziehungen zu Algen und Infusorien. *Unters. a. d. Botan. Instit. zu Tübingen.* Bd. I.

- Kofoid A. Ch. & Swezy, O.* (1921) Free-living unarmored Dinoflagellata. Mem. of the Univ. Calif. Vol. 5.
- Koltzoff, N. K.* (1911) Studien über die Gestalt der Zelle III. Untersuchungen über die Kontraktilität des Vorticellinenstieles Arch. f. Zellforsch. Bd. 7.
- Koltzoff, N. K.* (1928) Physikalisch-chemische Grundlage der Morphologie. Biol. Zentralbl. Bd. 48.
- Kühn, A.* (1915) Über Bau, Teilung und Encystierung von Bodo edax Klebs. Arch. f. Protistenk. Bd. 35.
- Künstler, J. & Prévost F.* (1924) La matière vivante, organisation et différenciation origine de la vie colloïdes et mitochondries. Paris. Masson & Co.
- Küster, E.* (1933) Hundert Jahre Tradescantia. Jena. G. Fischer.
- Lackey, James B.* (1933) The structure and division of Bodopsis godboldi. spec. nov. Biol. Bull. 65.
- Mac Lennan R. F.* (1933) The pulsatory cycle of the contractile vacuoles in the Ophryoscolecidae, ciliates from the stomach of cattle. Univ. Calif. Publ. Zool. 39.
- Loeffler,* (1889) Eine neue Methode zum Färben der Mikroorganismen. Centralblatt f. Bact. 6.
- Petersen, J. B.* (1918) Om Synura uvella Stein og nogle andre Chrysomonadiner. Saertryk of. Vidensk. Medd. fra Dansk naturhist. Foren. Bd. 69.
- Petersen, J. B.* (1929) Beiträge zur Kenntniss der Flagellatengeisseln. Saertryk af Botanisk Tidsskrift Bd. 40.
- Plate, L.* (1906) Pyrodinium bachamense n. gen., n. sp., Arch. f. Protistenk. Bd. 7.
- Plenge, H.* (1899) Über die Verbindung zwischen Geißel und Kern & Verh. Naturhist. Med. Vereins, z. Heidelberg. N. F. Bd. 6.
- Pietschmann, K.* (1929) Untersuchungen an Vahlkampfia tachypodia Gläser Arch. f. Protistenk. Bd. 65.
- Prowazek, S.* (1907) Bemerkung zu dem Aufsatz „Beiträge zur Kenntnis der Flagellaten“ von Awerin-zew. Zool. Anz. Bd. 31. és Bd. 32.

- Reynolds, B. D.* (1934) Studies on monad flagellates. I. Historical and taxonomic review of the genus *Monas* II. Observations on *Monas vestita* (Stokes 1885) Arch. f. Protistenk. Bd. 81.
- Schaudinn, F.* (1905) Neue Forschungen über die Befruchtung bei Protozoen. Verh. d. Deutsch. Zool. Gesellschaft. 1905.
- Scherffel, A.* (1925) Endophytische Phycomyceten-Parasiten der Bacillariaceen und einige neue Monaden. Ein Beitrag zur Phylogenie der Oomyceten (Schröter). Arch. f. Protistenk. Bd. 52.
- Scherffel, A.* (1926) Beiträge zur Kenntnis der Chytridineen. Teil. III. Arch. f. Protistenk. Bd. 54.
- Schmidt, W. J.* (1928) Die Ergebnisse der Nägeli'schen Micellar-Lehre bei der Erforschung des Organismus. Die Naturwiss. Bd. 16.
- Schmidt, W. J.* (1929) Rheoplasma und Stereoplasma. Protoplasma Bd. 7.
- Schmidt, W. J.* (1932) Der submikroskopische Bau des Chromatins III. Mitteilung über die Doppelbrechung der Isosporenkerne von *Thalassicolla*. Arch. f. Protistenk. Bd. 78.
- Schmidt, W. J.* (1934) Gewebe der Tiere: Submikroskopischer Bau. Handwörterbuch d. Naturwiss. 2-te Aufl. G. Fischer.
- Schneider, A.* (1854) Zur Naturgeschichte der Infusorien. Müller's Arch. f. Anat. Phys. &.
- Schütt, F.* (1895) Die Peridineen d. Planktonexpedition. Kiel u. Leipzig.
- Stempel, W.* (1914) Über die Funktion der pulsierenden Vakuole und einen Apparat zur Demonstration derselben. Zool. Jahrb. Abt. f. Allg. Zool. Vol. 34.
- Weismann, A.* (1881) Über die Dauer des Lebens. Salzburg., Vort. a. d. Versamml. deutsch. Naturforsch. Jena, 1882.

(A. M. Tud. Akadémia III. osztályának 1934. március 19-én tartott üléséből.)

ÜBER DAS WACHSTUM DER GEISSEL UND DES PROTOPLASMAS.

VON GÉZA ENTZ ORD. MITGL.

Die Arbeit zerfällt in mehrere Teile. In der Einleitung wird die Methode besprochen und der Ursprung des Materials behandelt. Die angewendete Methode ist eine statistische. Infolgedessen nehmen einen grossen Teil der Arbeit Grafikons und verschiedene Tabellen ein. Der Zweck der Arbeit liegt darin, einen Einblick in das Wachstum der Geisseln und des Protoplasmas zu erhalten. Um dies zu erreichen, wurden folgende Flagellaten eingehend untersucht:

Costia necatrix.

Polytoma uvella.

Bodo edax.

Bodo lacertae.

Trypanoplasma dendrocoeli.

Prowazekia Josephi.

Alle diese Arten wurden abgebildet, oder wenn Abbildungen vorhanden waren, wurden diese abgemessen. Die Masse beziehen sich auf die Geissellänge, Körperlänge und -breite, Kerndurchmesser und Durchmesser des Endosoms. Die gewonnenen Angaben wurden zuerst in Tabellen zusammengestellt und dann auch grafisch festgehalten. Ausser den einfachen Mass-Mitteilungen wurden auch Körperlänge mit Körperbreite, Geissellänge mit Körperlänge und Körperbreite kombiniert. Diese Kombinationen wurden dann eben-

falls in Tabellen zusammengestellt und ihre Resultate sowohl in separaten Tabellen, wie auch in Grafikons dargestellt. Die gewonnenen Masse wurden bei der Berechnung nur dann in Betracht bezogen, wenn das Resultat die gewählte Masseinheit (1μ) erreicht hatte. Der so entstehende Fehler macht nur 1μ aus und wurde weggelassen.

In der Diskussion wird auf verschiedene Probleme das Wachstums eingegangen. Besprochen wird der Bau der Geisseln sowohl in morphologischer Hinsicht, wie auch in Bezug auf ihre Konsistenz (Stereoplasma, Rheoplasma, Kinoplasma, Pellicula). Die Angaben werden an den lebenden Organismen kontrolliert und diese mit den Resultaten mikrochemischer Reaktionen und Färbungen verglichen.

Während des Wachstumes benimmt sich die Geissel wie ein vollständiger Organismus, in der Hinsicht, dass sie wie ein Organismus langsam zu wachsen beginnt, dann setzt sich das Wachstum energischer fort und hört allmählich abnehmend wieder auf. Mit anderen Worten es zeigt auch das Wachstum der Geissel die sygmoidale Form der grossen Wachstumsperiode.

Das zum Wachstum nötige Protoplasma wird in flüssigen Zustände zur Geissel transportiert, doch entwickelt sich in der Geissel zuerst eine feste Achse. Auf dieser fliesst dann flüssiges Plasma.

Die neu entstandene Geissel ist zuerst steif und bewegt sich nicht. Später wird sie biegsam und fängt ihre Tätigkeit an. Die Zeit, welche zwischen der Ausbildung der Geissel und dem Beginn ihrer Tätigkeit abläuft, ist wahrscheinlich die, die dass das nichttätige, neue Protoplasma (das sogenannte Enterament Fortner's) notwendig hat um in Tätigkeit überzugehen. Es erscheint als sehr wahrscheinlich, dass das heranwachsende Protoplasma während der Ruheperiode aus dem Sol-Zustand in ein Gel übergeht, während welcher

Zeit seine Teile einer Umgruppierung unterliegen. Das Substrat des Wachstums ist also das flüssige Protoplasma, welches seiner Funktion entsprechend in seinen Teilen umgruppiert wird.

Das Wachstum des Protoplasmas wird durch die Eigenschaften des Protoplasmas nicht nur möglich gemacht, sondern auch durch sie reguliert.

Die zur Geisselfunktion nötige Energie wird nach Gelei (1926) durch die Lipoide geliefert, welche in der Geissel vorrätig sind. Wahrscheinlich können auch diese Stoffe die Ursache dessen bilden, dass auch die Energie des Wachstums der Geissel zu Stoffen gebunden geliefert wird.

Ferner wurde das Tempo des Wachstums der Geissel besprochen, also die Schnelligkeit des Wachstums, die Periodizität und der Phasenwechsel. Das Wachstum der Geissel wurde dann mit dem Wachstum des Cytoplasmas verglichen und darauf hingewiesen, wie das Wachstum des Plasmas durch Wasseraufnahme, Einlagerung von Reservestoffen und Fremdstoffen beeinflusst wird; ferner wie sich das Protoplasma zum Wachstum in engeren Sinne verhält. Endlich wurde der Mechanismus des Geisselwachstums erörtert, wozu auch die Besprechung der Funktion der Geisseln herangezogen werden musste.

Die Resultate sind zusammengefasst. Von diesen will ich folgendes mitteilen. Die Erscheinungen des Wachstums liessen sich mit der angewendeten biometrisch-statistischen Methode an verschiedenen gemessenen Teilen der Protisten feststellen.

Das Wachstum schreitet an den verschiedenen Zellorganen korrelativ weiter, so dass die Kernplasma-relation respektive eine Korrelation zwischen dem Wachstum der beobachteten Zellorgane zu konstatieren ist.

Die Dauer des Geisselwachstums ist sehr verschieden. Sie kann von einigen Minuten bis zu andert-

halb Stunden dauern. (Verg. 46. Tabelle.) Der Gang des Geisselwachstums hängt ebenso, wie die Länge der Geissel, von Arteigenschaften, aber auch von den Lebensbedingungen ab.

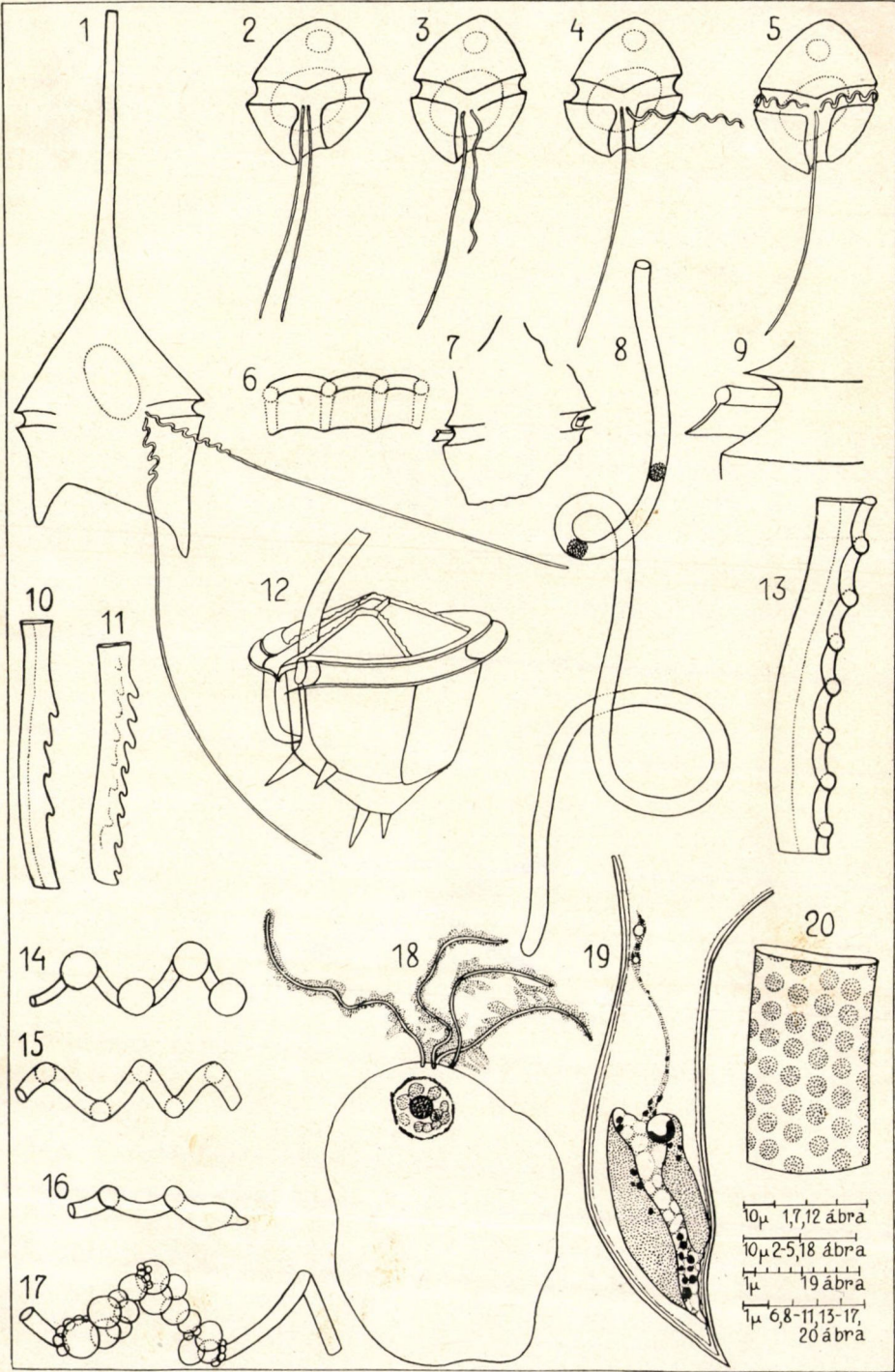
Am lebenden Organismus wurde das Geisselwachstum von Bělař und Reynolds direkt beobachtet. Aus ihren Angaben lässt es sich feststellen, dass das Wachstum der Geissel in einem Wechsel zwischen Ruheperioden und Wachstumsperioden besteht.

Aus der Verschiedenheit der Länge der Geisseln verschiedener Flagellaten und aus der biometrisch-statistischen Aufarbeitung dieser Angaben kann man darauf schliessen, dass der Verlauf des Wachstums der Geisseln anderer Flagellaten ähnlich sein dürfte, wie das Wachstum der Geissel von *Bodo lacertae*, wenigstens in der Hinsicht, dass auch an ihnen Wachstumsperioden mit Ruheperioden abwechseln.

Nach der Zusammenfassung wird auf die Plasmastrukturen, respektive auf die Möglichkeit des Bestehens feinerer Plasmastrukturen verwiesen und die Möglichkeit einer Erklärung des Plasmawachstums mittels der Micellar-Theorie.

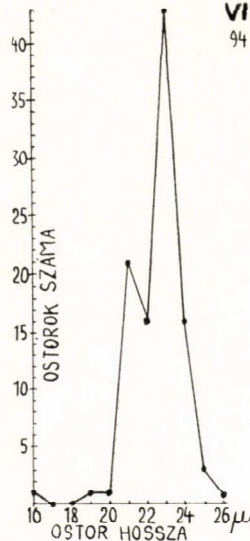
Nachdem die Arbeit in *Extenso* in einer internationalen Zeitschrift erscheinen soll, wird hier der Inhalt nur ganz kurz geschildert.

(Aus der Sitzung der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vom 19. März. 1934.)



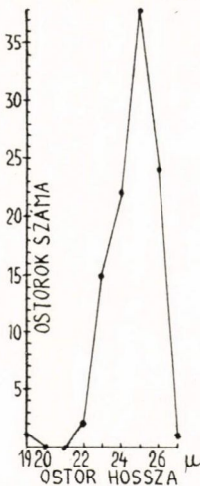
VI.A.1. OSTOR HOSSZVARIÁCIÓJA

94 KÉTOSTOROS + 9 NÉGYOSTOROS



VI.B.2. OSTOR HOSSZVARIÁCIÓJA

94 KÉTOSTOROS + 9 NÉGYOSTOROS



IX. NÉGYOSTOROS EGYÉNEK ÖSSZETARTÓZÓ OSTORPÁRJAINAK HOSSZA

Hosszabb Ostor	11 μ	12 μ	13 μ
27		○	
26	○	○	○
25	○	○	○
24	○	○	○
23	○	○	
Rövid Ostor	11 μ	12 μ	13 μ

VI.C.3. OST. VI.D.4. OST. HOSSZVARIÁCIÓJA



COSTIA NECATRIX

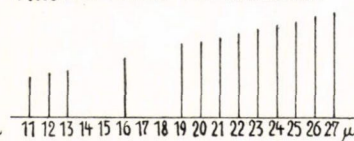
• 2 OSTOROS EGYÉNEK
○ 4

VI-VII. GÖRBE ADATAI

	1. OST.	2. OST.	3. OST.	4. OST.	ÖSSZ.
11	○	○	○	○	4
12			4	4	8
13			2	2	4
14					0
15					0
16	1				1
17					0
18					0
19	1	1			2
20	1				1
21	21				21
22	16	2			18
23	4	2	15		58
24	11	5	22		38
25	2	1	34	4	41
26	1	20	4		25
27			1		1

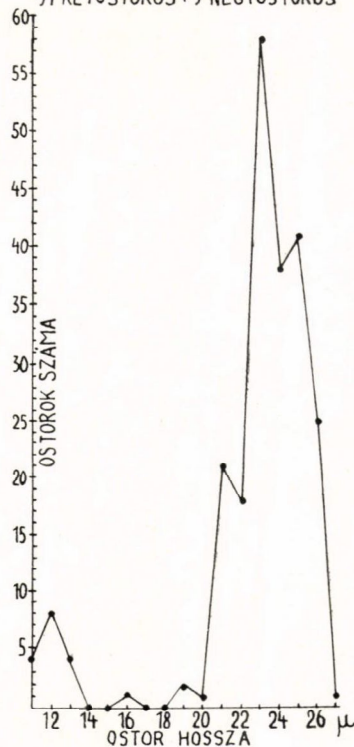
OSTOROK SZÁMA

VIII. ELŐFORDULÓ OSTORMÉRETEK



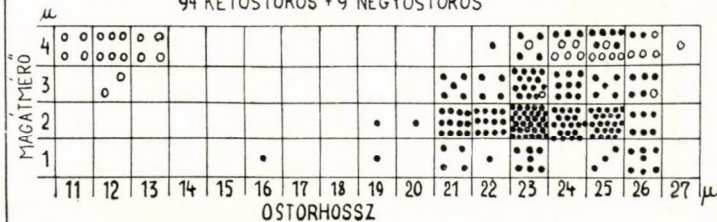
VII. ÖSSZES OSTOROK HOSSZVARIÁCIÓJA

94 KÉTOSTOROS + 9 NÉGYOSTOROS

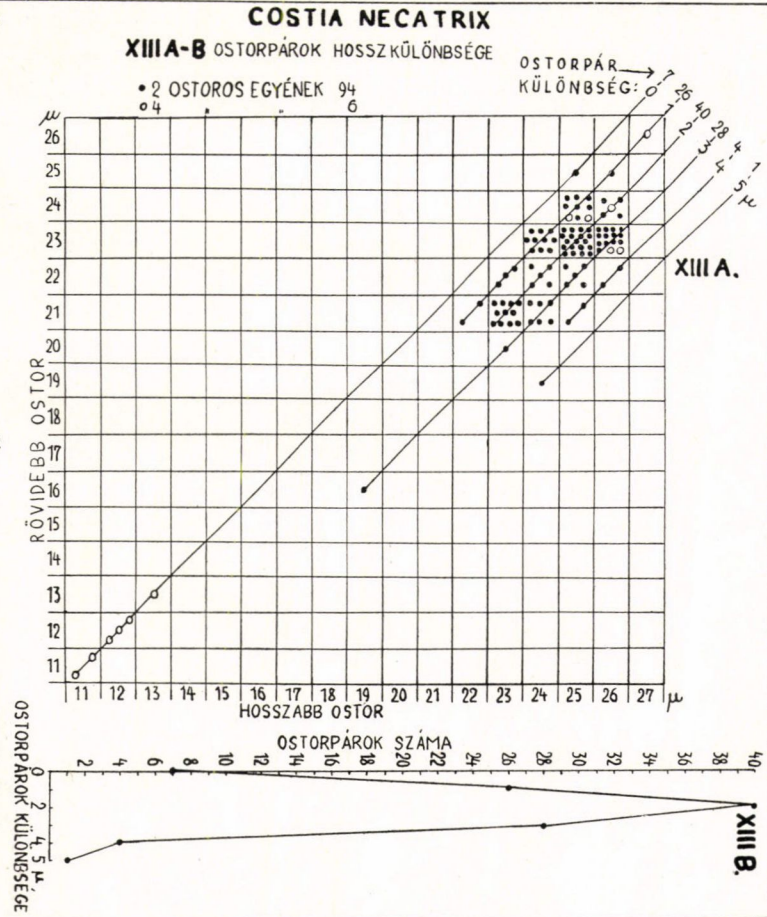
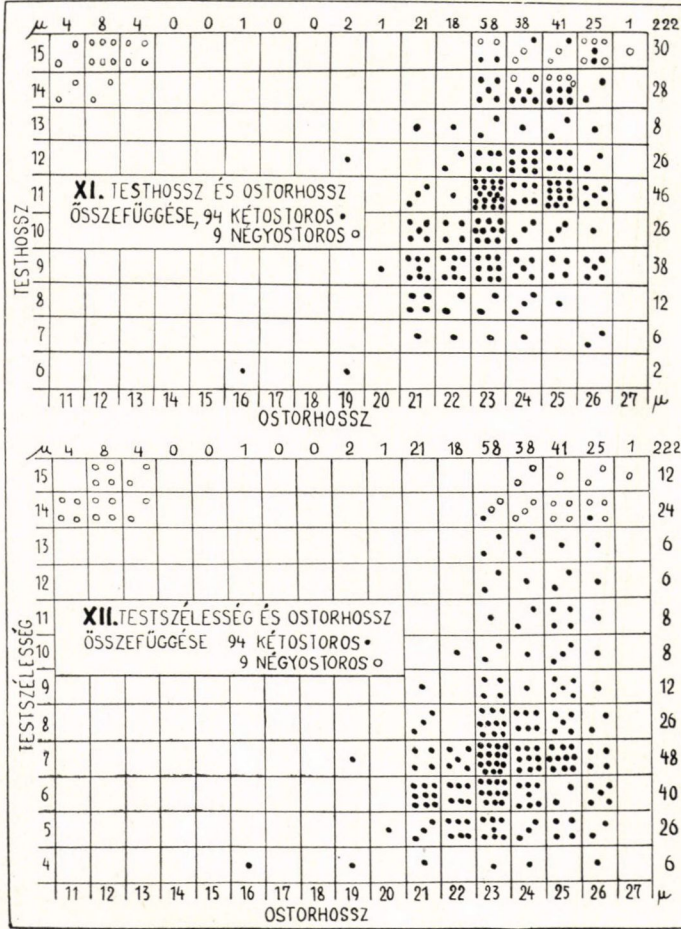


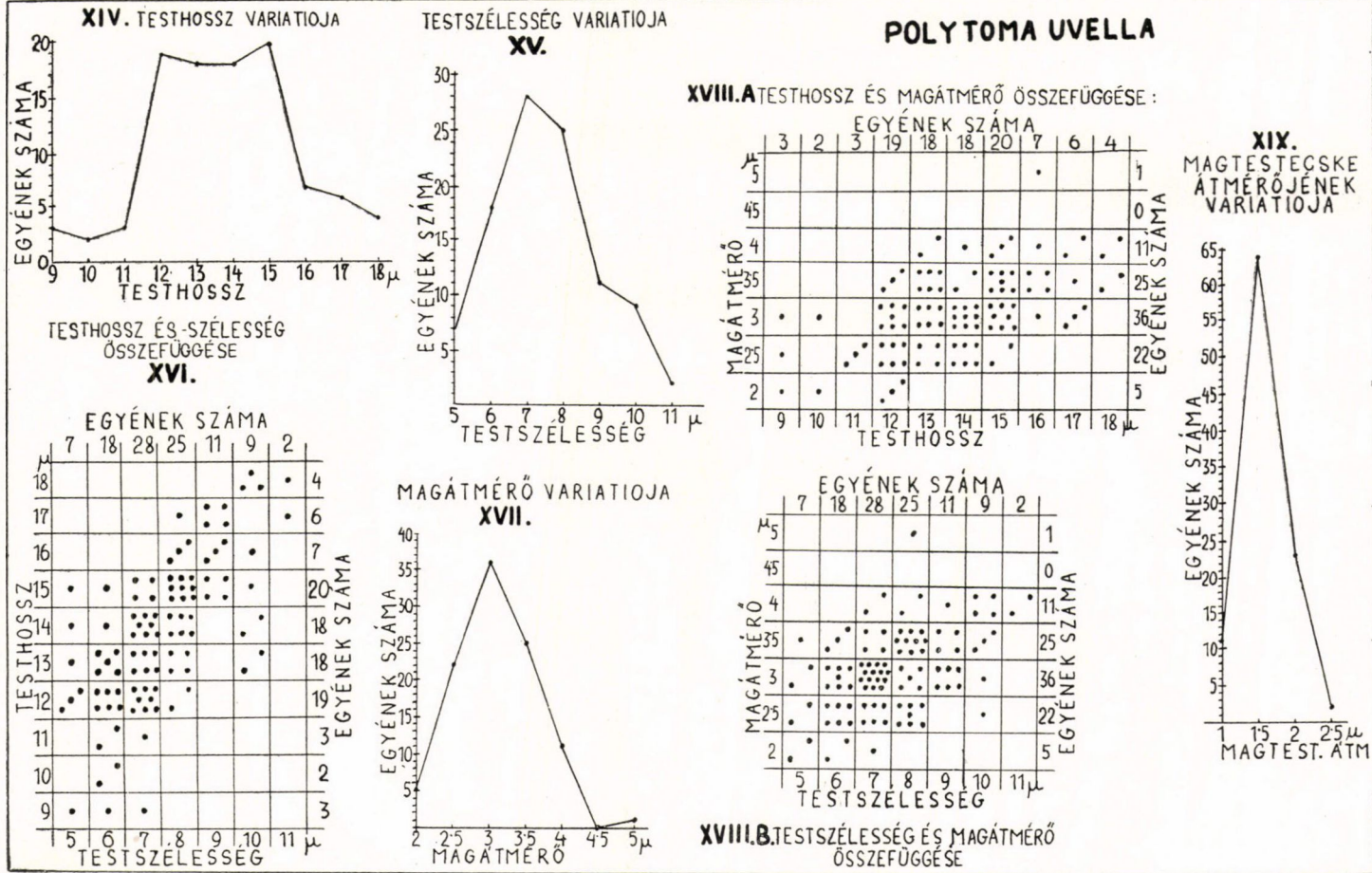
X. OSTORHOSSZ ÉS MAGÁTMÉRŐ ÖSSZEFÜGGÉSE

94 KÉTOSTOROS + 9 NÉGYOSTOROS







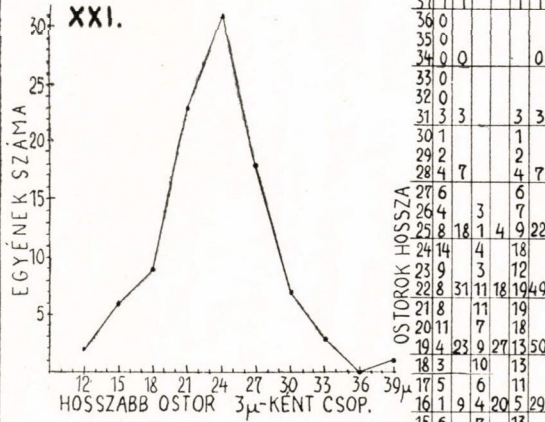




POLYTOMA UVELLA

XX-XXI.

HOSSZABB OSTOR VARIATIOJA

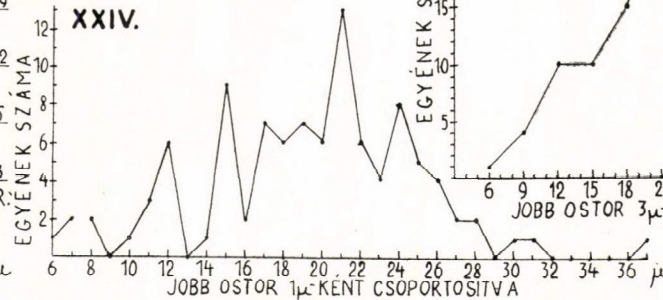
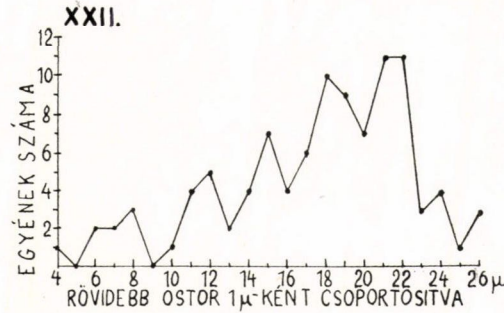
XX-XXIII. GÖRBE
ADATAI

μ	1	1	1	1
37	1	1	1	1
36	0			
35	0			
34	0			0
33	0			
32	0			
31	3			3
30	1			1
29	2			2
28	4	7		4
27	6			6
26	4			4
25	8	3		8
24	18	1	4	9
23	9	3		12
22	8	31	11	18
21	8	11		19
20	11	7		18
19	4	23	9	27
18	3	10		13
17	5	6		11
16	1	9	4	20
15	6	7		13
14	0	4		4
13	0	6	2	13
12	2	5		7
11		4		4
10	2	1	10	1
9		0		0
8		3		3
7		2		2
6		0		0
5		1		1
4				

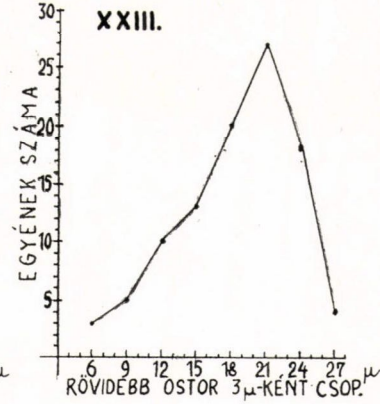
OSTOROK HOSSZA

H. R. H+R.

XXII-XXIII. RÖVIDEBB OSTOR VARIATIOJA



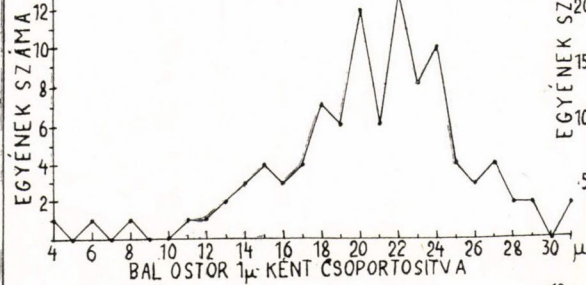
XXIII.



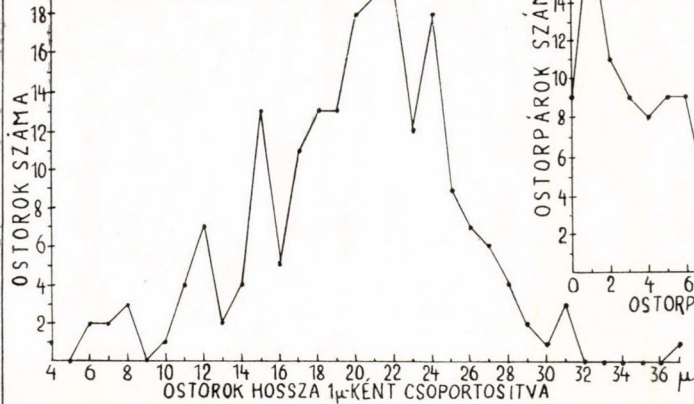


POLYTOMA UVELLA

XXVI. BAL OSTOR VARIATIOJA

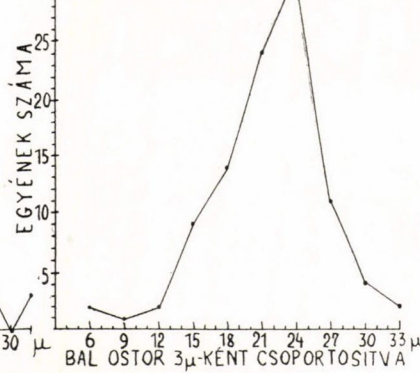


XXIX. ÖSSZES OSTOROK VARIATIOJA

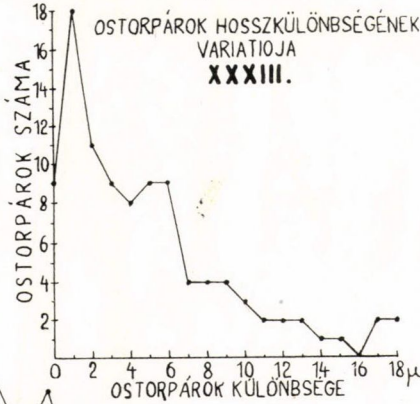


XXVII.

BAL OSTOR VARIATIOJA



XXVIII. OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNBSÉGÉNEK VARIATIOJA

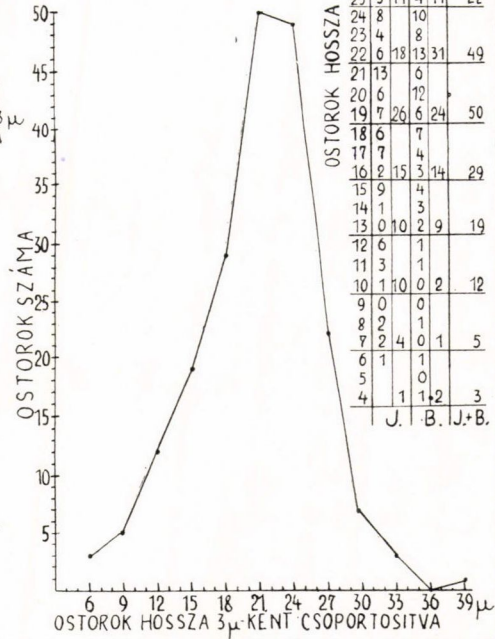
XXIV-XXVII. GÖRBE
ADATAI

37	1	1			1
36	0				
35	0				
34	0	0			0
33	0				
32	0				
31	1	1	2	2	3
30	1	0			
29	0	2			
28	2	3	2	4	7
27	2	4			
26	4	3			
25	5	11	4	11	22
24	8	10			
23	4	8			
22	6	18	13	31	49
21	13	6			
20	6	12			
19	7	26	6	24	50
18	6	7			
17	7	4			
16	2	15	3	14	29
15	9	4			
14	1	3			
13	0	10	2	9	19
12	6	1			
11	3	1			
10	1	0	2		12
9	0	0			
8	2	1			
7	2	4	0	1	5
6	1	1			
5		0			
4	1	1	2		3

J. B. J. B.

XXX.

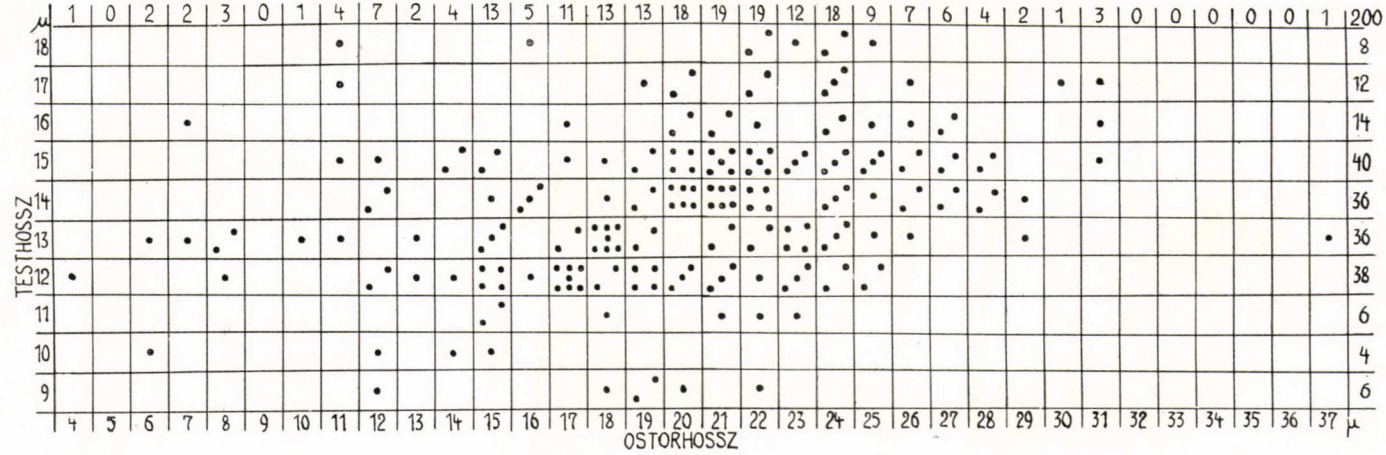
ÖSSZES OSTOROK VARIATIOJA



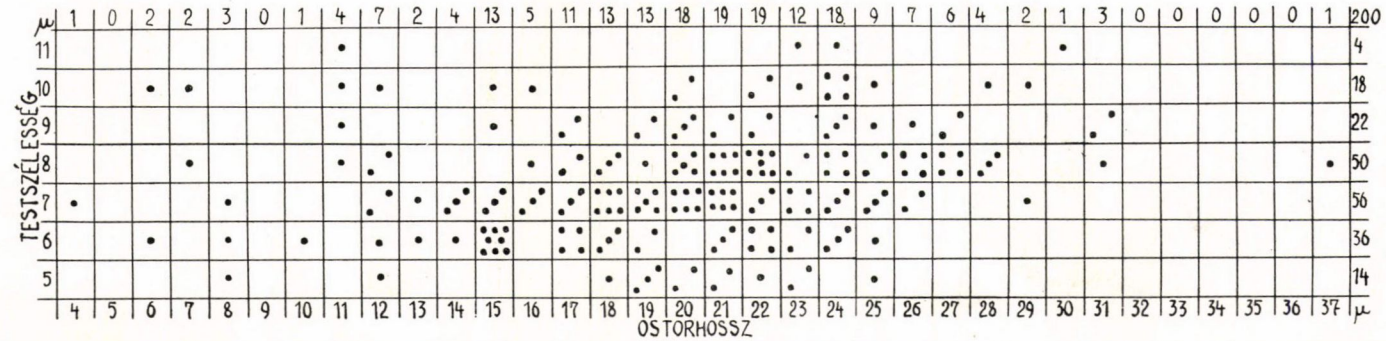


POLYTOMA UVELLA

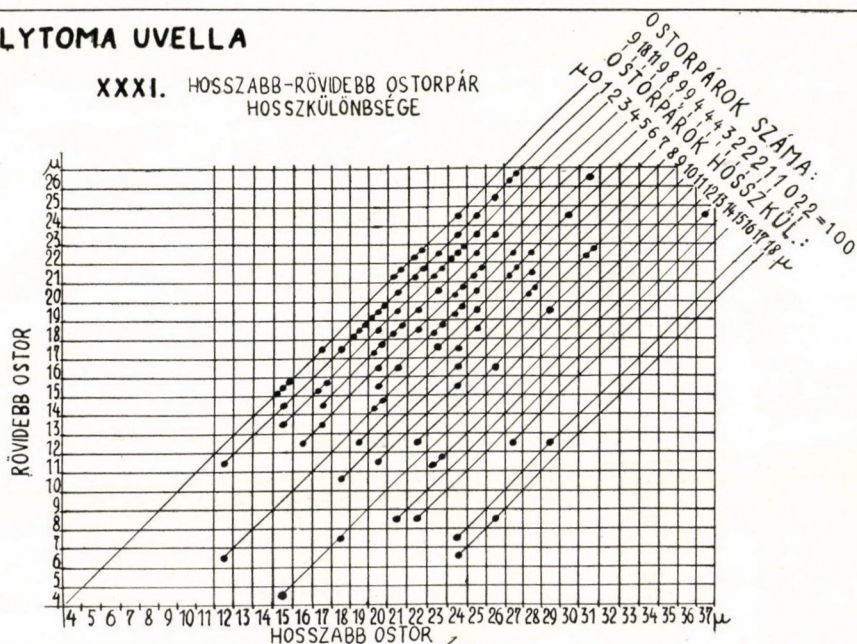
XXVIII.A. TESTHOSSZ ÉS OSTORHOSSZ ÖSSZEFÜGGÉSE



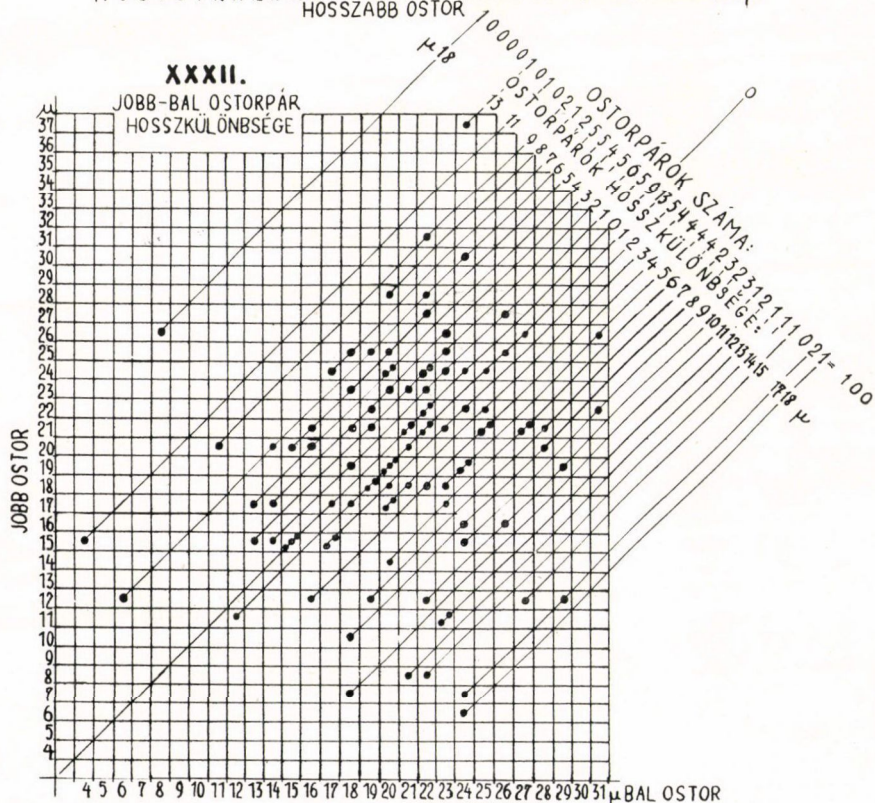
XXVIII.B. TESTSZÉLESSÉG ÉS OSTORHOSSZ ÖSSZEFÜGGÉSE



POLYTOMA UVELLA

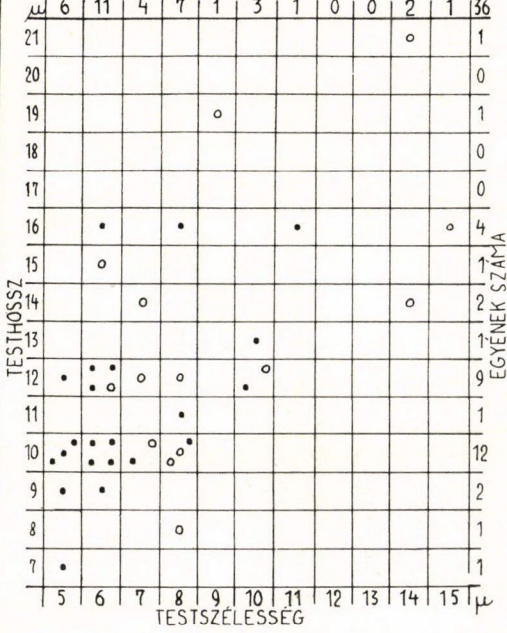
XXXI. HOSSZABB-RÖVIDEBB OSTORPÁR
HOSSZKÜLÖNBSEGE

XXXII.

JOBB-BAL OSTORPÁR
HOSSZKÜLÖNBSEGE

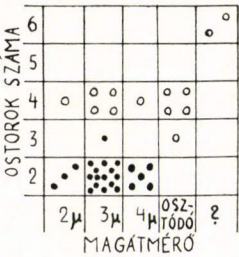


XXXIV. TESTHOSSZ ÉS -SZÉLESSÉG ÖSSZEFÜGGÉSE
EGYÉNEK SZÁMA

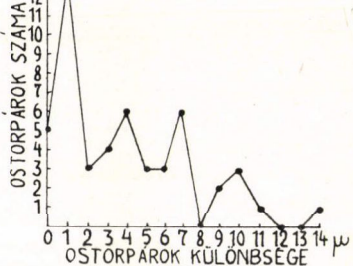


BODO EDAX

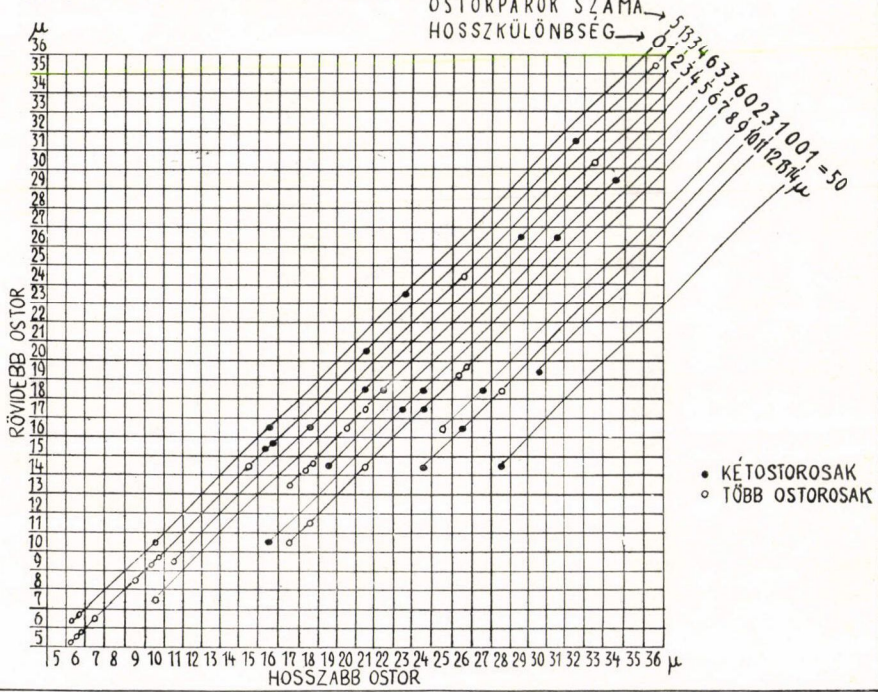
MAGÁTMÉRŐ [MAGÁLLAPOT] ÉS
OSTORSZÁM ÖSSZEFÜGGÉSE XXXV.



OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNBÉSÉGE
XXXVII.



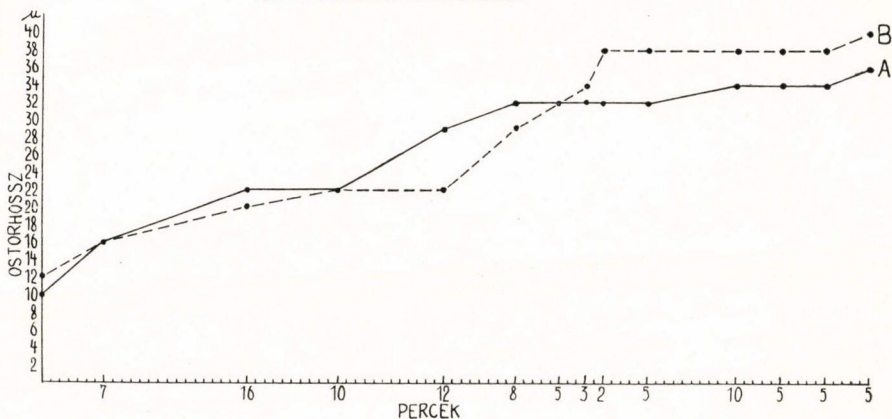
XXXVI. OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNBÉSÉGE





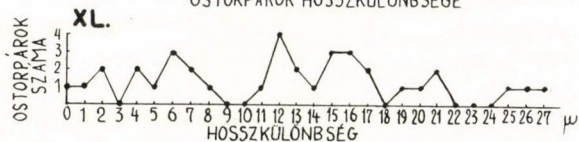
BODO LACERTAE

XXXVIII.B. OSTORNÖVEKEDÉS



XXXIX-XL

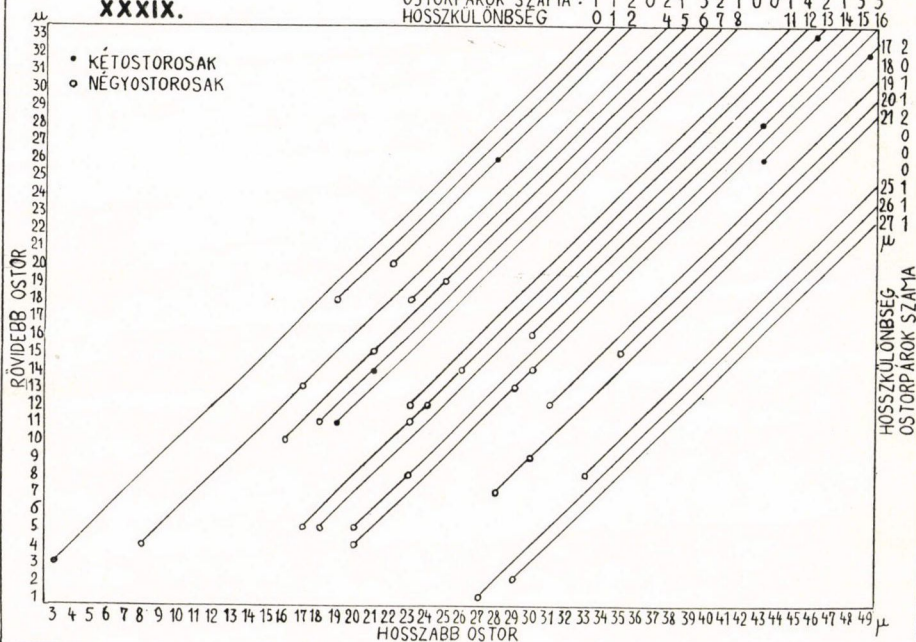
OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNBÉGE

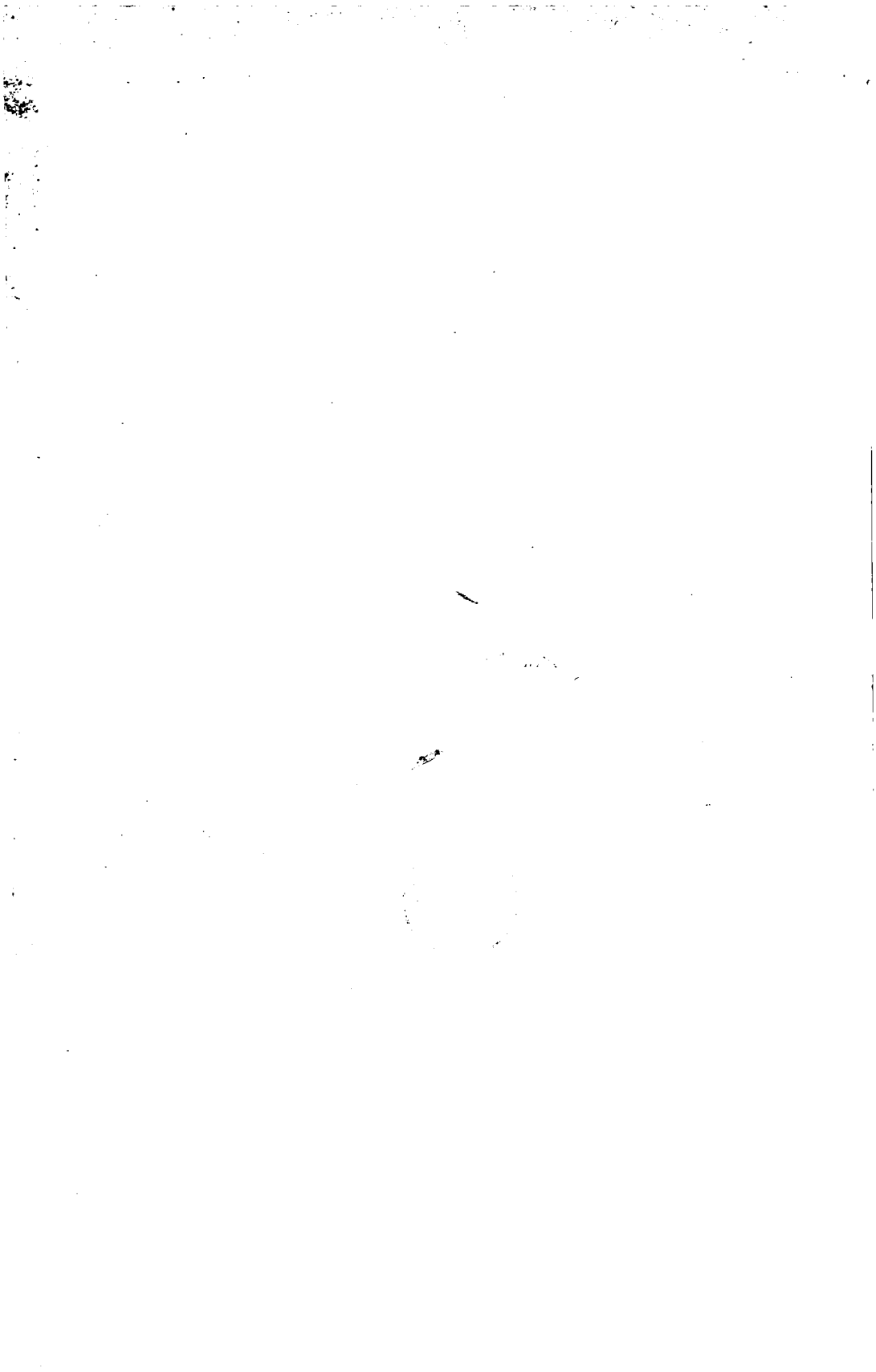


XXXIX.

OSTORPÁROK SZÁMA: 1 1 2 0 2 1 3 2 1 0 0 1 4 2 1 3 3
HOSSZKÜLÖNBÉGE 0 1 2 4 5 6 7 8 11 12 13 14 15 16

- KÉTOSTOROSAK
- NÉGYOSTOROSAK

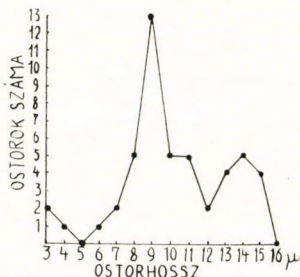




PROWAZEKIA JOSEPHI

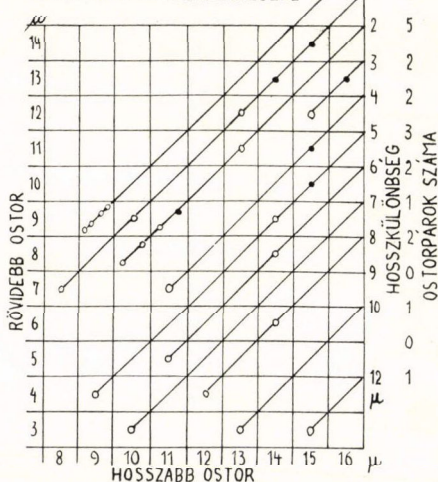
XLI.

ÖSSZES OSTOROK VARIATIOJA

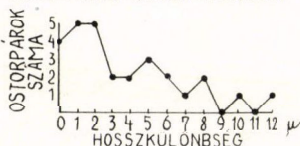


XLII.

OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNBSEGE



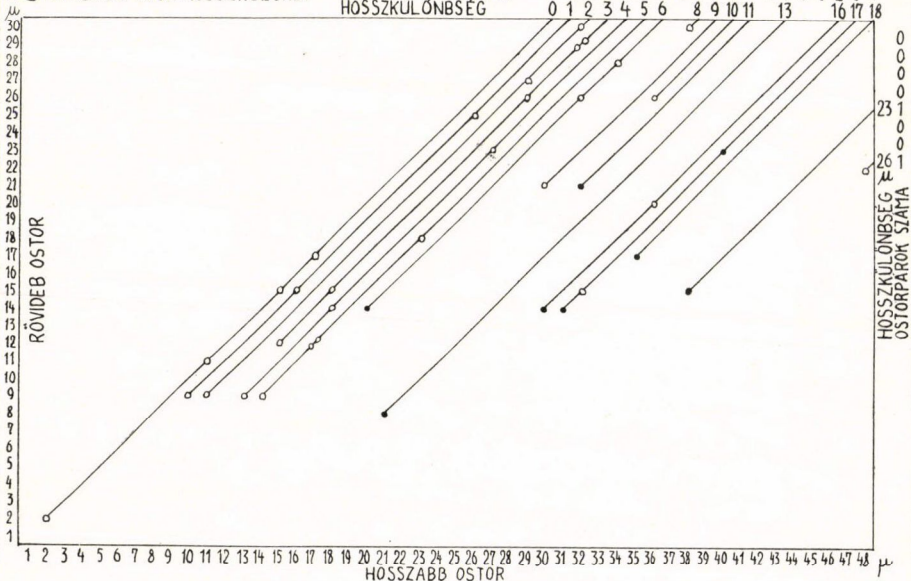
XLIII. OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNBSEGE



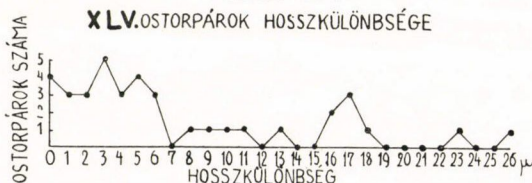
TRYPLANOPLASMA DENDROCOELI

• KÉTOSTOROS
○ NEGYOSTOROS

XLIV. OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNB.

OSTORPÁROK SZÁMA
HOSSZKÜLÖNBSEGE

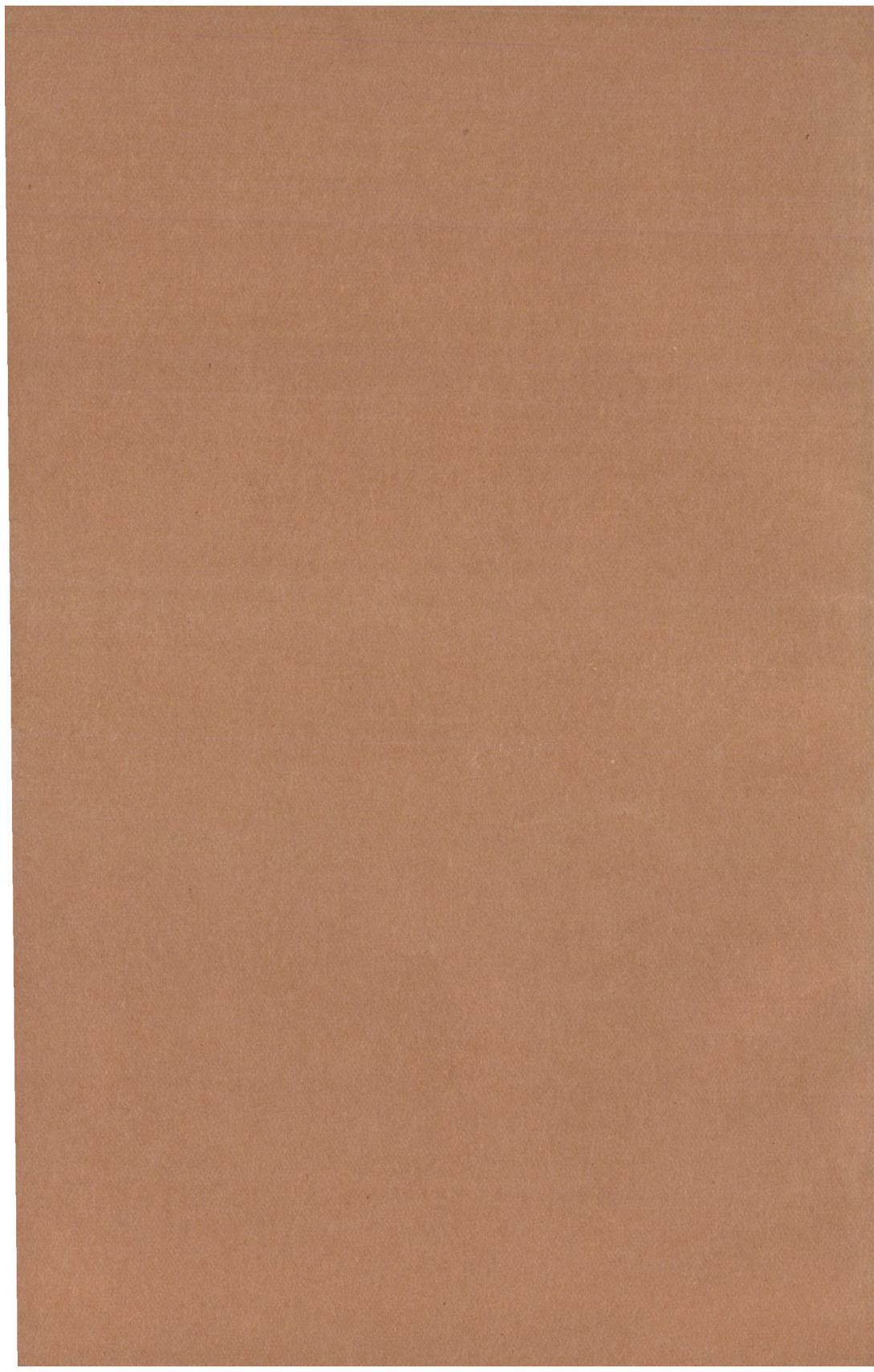
XLV. OSTORPÁROK HOSSZKÜLÖNBSEGE





A Matematikai és Term.-tud. Közleményekből még kaphatók:

XXVIII. kötet. *Sóbányi*: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája. Ára 1 P. *Gombocz*: Sopron vármegye növényföldrajza és flórája. Ára 2 P. — **XXIX. kötet.** *'Sigmond*: A könnyen átsajátítható phosphorsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából, 1906. Ára 2 P. *Bernátsky*: A hazai Asparagusfélék monographiája, 1907. Ára 1 P. *Ifj. Entz Géza*: A Tintinnidák szervezete, 1908. Ára 2 P. — **XXX. kötet.** *Méhely Lajos*: *Prospalax priscus* (NHRG). 1908. Ára 0-60 P. *Péterfi Márton*: Adatok a Biharhegység mohafldrójának ismeretéhez. 1908. Ára 1 P. *Mauritz Béla*: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. Ára 1-60 P. *Gáti Béla*: Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről, 1909. Ára 0-40 P. — **XXXI. kötet.** *Szabó Zoltán*: A *Knautia* genus monographiája, 1911. Ára 7 P. *Bernátsky Jenő*: A hazai *Iris*-félék. 1911. Ára 1 P. — **XXXII. kötet.** *Méhely Lajos*: Magyarország csíkos egerei. 1913. Ára 1 P. *Dadaj Jenő*: Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. Ára 2 P. *Hollós László*: Kecskemét vidékének gombái. 1913. Ára 2 P. — **XXXIII. kötet.** *Jungmayer Mihály*: Budapest evezőlábú rákjai. 1914. Ára 3 P. *Szöts Andor*: A földi giliszta idegrendszerének finomabb szerkezete. 1915. Ára 1 P. *Richter Aladár*: A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916. Ára 4 P. — **XXXIV. kötet.** 1. sz. *Lendl Adolf*: A pókok izomrendszere. I. 1917. Ára 4 P. 2. sz. *Méhely Lajos*: A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. Ára 1 P. 3. sz. *Gelei József*: A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstanai jelentősége. 1—2. 1920. Ára 3 P. 4. sz. *Veress Elemér*: Az izomnak meleggél előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922. Ára 2 P. — **XXXV. kötet.** 1. sz. *Hollós László*: Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926. Ára 2 pengő. 2. sz. *Gelei József*: A potentia prospectiva és a differentiálódás. 1926. Ára 1 pengő. 3. sz. *Hegyfokó Kabos*: A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. Ára 2 pengő. 4. sz. *Tokody László*: A magyarországi cerusszitek kristálytani monografiája. 1926. Ára 3 pengő. 5. sz. *Zimányi Károly*: Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein. 1927. Ára 3 P. — **XXXVI. kötet.** 1. szám. *Vendl Aladár*: A magyarországi riolit típusok. 1927. Ára 3 P. — 2. sz. *Vendl Mária*: Kristálytani vizsgálatok magyarországi kalcitokon. 1927. Ára 2 P. — 3. sz. *Szily Kálmán*: Földnyomás és kohézió. 1928. Ára 3 pengő. — **XXXVII. kötet.** 1. szám. *Filarszky Nándor*: A separációs sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. Ára 3 P. — 2. szám. *Hollós László*: Szekszárd vidékének gombái. 1933. Ára 3 P. — 3. szám. *Dr. Entz Géza*: Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934. Ára 2 pengő.



MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI

KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI

MAURITZ BÉLA

OSZTÁLYTITKÁR

XXXVII. KÖTET 4. SZ.

AZ ABALIGETI BARLANG ÉLŐVILÁGA

ÍRTA

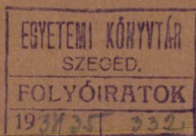
GEBHARDT ANTAL

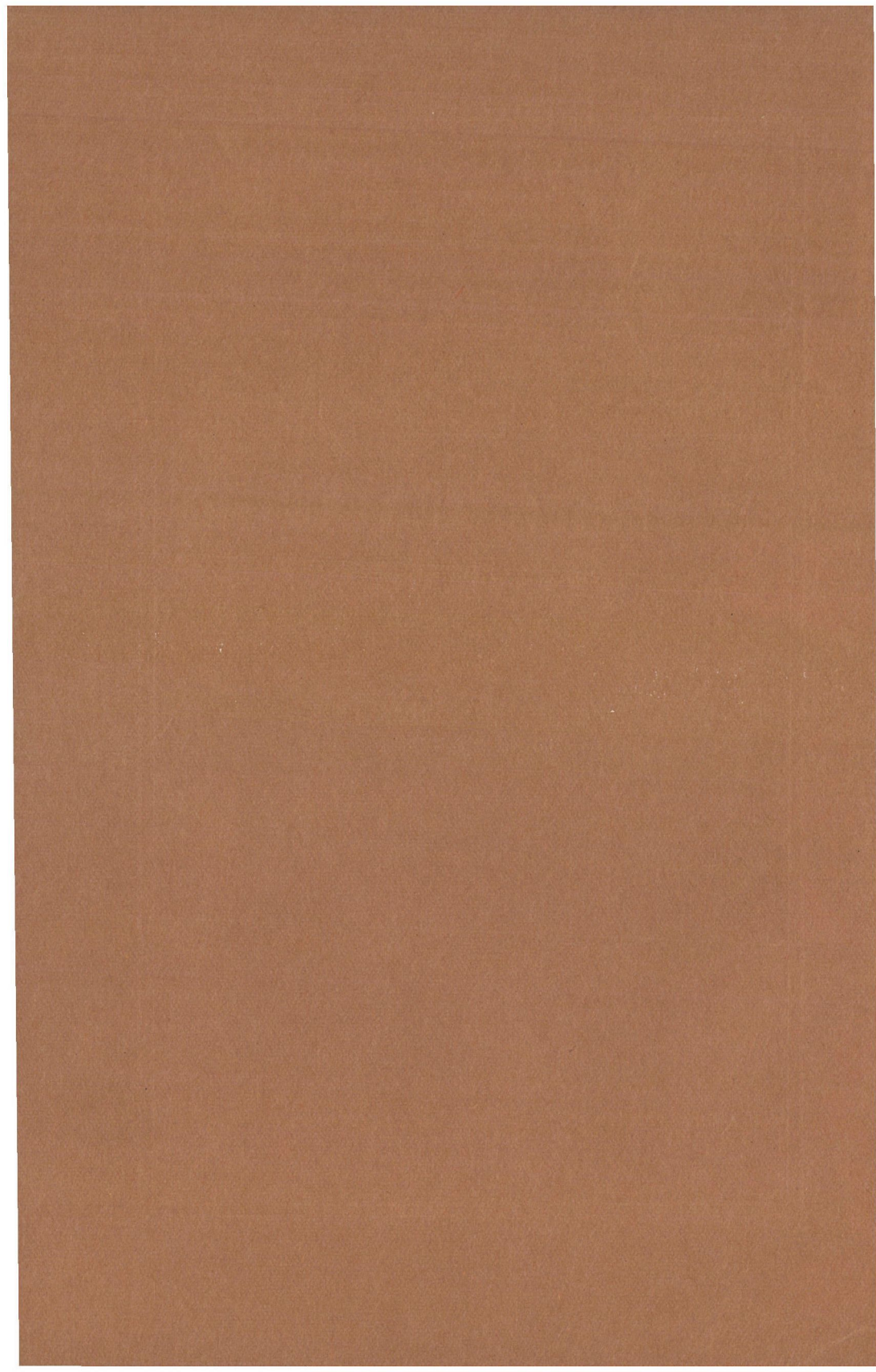
EGYETEMI M. TANÁR



A GRÓF VIGYÁZÓ SÁNDOR ÉS FFRENC VAGYON JÖVEDELMÉNEK
FELHASZNÁLÁSÁVAL KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

BUDAPEST, 1934.





AZ
ABALIGETI BARLANG
ÉLŐVILÁGA

IRTA:

DR. GEBHARDT ANTAL,
EGYETEMI M. TANÁR

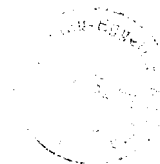
A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMILÁN BEMUTATTA:

DR. CHOLNOKY JENŐ

BUDAPEST
A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA.
1 9 3 4



56003



DUNÁNTÚL PÉCSI EGYETEMI KÖNYVKIADÓ ÉS NYOMDA RT. PÉCSETT.

FELELŐS KIADÓ : DR. VARGA SÁNDOR.

BEVEZETÉS.

A barlangok biológiai kutatásának történetében a modern élettudományi módszerek alkalmazása egészen új keletű. Mint minden tudományos munkát, a barlangkutatást is kezdetben az adatgyűjtés, a részletismeretek felhalmozása vezette be. A kutató munka csaknem kizárólag a faunisztikai eredmények összefoglalására korlátozódott, s mint ilyen, a leíró rendszertan érdekeit szolgálta. A főcél annak megállapítására irányult: milyen állatok élnek a barlangokban? Ezeknek a vizsgálatoknak fontossága a tudományos módszertanban rendkívül nagy, mert azok — bár csak extenzív természetűek voltak, s túlnyomóan csak egyes állatcsoportok gyűjtésére szorítkoztak, — mindazáltal az okfejtéshez elengedhetetlen anyagot szolgáltatottak.

A barlangok élővilágának eme pusztán regisztráló analízise mellett azonban a spelaobiológia a legújabb időkig sem tudott a tudományok fejlődésének magasabb fokára, a kísérleti alapon nyugvó oknyomozás terére lépni. Hiányzott mindeddig az intenzív, módszeres és ökológiai alapon nyugvó kutató munka, amely pedig a barlangok életében jelentkező kapcsolatok és viszonyosságok, a távlatokat megnyitó, szabályokat és törvényeket alkotó szintézis nélkülözhetetlen előfeltétele. Exakt barlangbiológiai ismereteink mindeme hiányait felismerve, a szisztematikai adatszolgáltatás mellett vizsgálatainkat a barlangi környezet tényezőinek (ökológia) és a barlangi szervezetek életének és szokásainak (ethológia) megismerésére kell irányítanunk.

Ezek az elgondolások szabták meg programmat az Abaligeti-barlang életviszonyainak vizsgálatánál,

amelynek eredményeit a következő fejezetek foglalják össze.

Az 1768-ban MATTENHEIM JÓZSEF, molnár és néhány elszánt abaligeti társa által felfedezett barlangot 1820-tól kezdve tudományos szempontból számos bűvár tanulmányozta. Ezek a vizsgálatok általában két csoportba oszthatók, és pedig vagy túlnyomóan egyszerű itinerariumok (1, 11, 28, 29, 44, 52), melyek a barlang üregeinek leírását adják, vagy geológiai vonatkozású tanulmányok, melyek a barlang keletkezését, földtani viszonyait ismertetik (3, 39—41). Egyetlen tanulmány (61) az ősrégészeti viszonyokat is vizsgálja, túlnyomóan negatív eredménnyel. A barlangban végzett eme vizsgálatok közt egyedül BOKOR ELEMÉR tanulmánya (5) tekinthető olyannak, mely a barlang geológiáját monografikus feldolgozásban tárgyalja, s akinek térképfelvétele utolérhetetlen pontossággal, lépésről-lépésre vezet bennünket, és ismerteti meg velünk a barlang tér- és alakbeli viszonyait.

Állattani szempontból néhány évtizeddel ezelőtt a barlangot csak igen kevesen és csekély eredménnyel tanulmányozták. Hiszen még 1905-ben is MYSKOVŠKY EMIL hangsúlyozza, hogy a barlangban denevéren kívül senki élő állatot nem talált (39. p. 12). Ez a megállapítás azonban téves, mert igaz bár, hogy a barlangot zoológiai szempontból 1845-ben első alkalommal kutató FRIVALDSZKY IMRE és PETÉNYI SALAMON JÁNOS ugyan-csak a denevérek kizárólagos jelenlétét állapította meg, mindazonáltal már 1863-ban SCHMIDL ADOLF két csigafajt, 1878-ban KAUFMANN ERNŐ két bogárfajt, 1889-ben DADAY JENŐ (mint PÁVEL JÁNOS gyűjtését) két százlábúfajt, 1894-ben CHYZER KORNÉL és KULCZYNSKY LÁSZLÓ egy pókfélét említ a barlangból. 1900-tól kezdve, egy-egy kirándulás keretében, eredményes faunisztikai tanulmányokat folytattak: GYÖRFFY JENŐ (1903), MÉHELY LAJOS (1923), GORKA SÁNDOR és TÓTH ZSIGMOND (1924).

A barlang faunájának tervszerű kutatása tulaj-

donképen 1921-ben indult meg, amikor BOKOR ELEMÉR, DUDICH ENDRE és a szerző a gyűjtés munkáját egymás között megosztva, igyekeztek a barlang állatvilágát megismerni. Ezeknek a vizsgálatoknak eredményét BOKOR ELEMÉR a Kir. Magyar Természettudományi Társulat Állattani Szakosztályának 1924. március 7-én tartott ülésén ismertette (2).

Ebben az időben az Abaligeti-barlangból már 41 állatfajt ismertünk.

A vizsgálatok azonban tovább folytatódtak. BOKOR ELEMÉR még 1924. augusztus 24-én felfedezi az Abaligeti-barlang egyik legnagyobb ritkaságát, a *Hungarosoma Bokori* Verh. *Diplopoda*-faj egy példányát, továbbá ugyanő és DUDICH ENDRE március, április és november hónapokban az *Orobainosoma (Brachybainosoma) hungaricum* Verh. több példányát. Ugyanezek a hűvások gyűjtik a barlangból eddig ismeretlen volt négy *Collembola*-fajt is (*Heteromurus nitidus* Abs. v. *paucidentatus* Stach., *H. nitidus* v. *margaritarius* (Wkl.) Abs., *Lepidocyrtus curvicolis* Bourl., *Arrhopalites pygmaeus* Abs.). Az Abaligeti-barlangban végzett és a jelen tanulmányban összefoglalt rendszeres kutatások megkezdése előtt az utolsó nagyjelentőségű faunisztikai eredményt DUDICH ENDRE érte el, aki a szerzővel együttes kirándulás keretében felfedezte a barlang patakjában előforduló és *Lartetia hungarica* Soós néven a tudományba bevezetett, jellegzetes barlangi csigának első élő példányát, amellyel a barlangból ismert fajok száma, a rendszeres vizsgálatok megkezdéséig 48-ra emelkedett.

Ezek a kutatások rendkívül nagy tudományos beccsel bírnak egyrészt azért, mert a negyed századdal ezelőtt még teljesen lakatlannak tartott barlangot aránylag magas fajszámot képviselő állatvilággal népesítette be, másrészt, mert a vizsgálatok olyan faunaclemeket eredményeztek, amelyeknek előfordulása az Abaligeti-barlangban, állatföldrajzi szempontból rendkívül jellemző.

Ezeknek az alig néhány évre visszatekintő vizsgálatoknak nem remélt sikere, valamint a M. Kir. Erzsébet-Tudományegyetem biológiai intézete részéről nyert megtisztelő megbízatás készítetett arra, hogy az Abaligeti-barlang élővilágát rendszeres biológiai vizsgálat tárgyává tegyem. Vállalkozásom keretében nemcsak a barlangban előforduló állatok gyűjtésére szorítkoztam, mert ekként, a fajsza-mok növelésével, vizsgálataim kizárólag szisztematikai adathalmazt eredményeztek volna. A fajok begyűjtése mellett rendszeres vizsgálataim mindazoknak az ökológiai tényezőknek tanulmányozására is kiterjedtek, amelyek bármely vonatkozásban is megteremtői, befolyásolói és fenntartói lehettek a barlangi szervezetek letelepedésének és elterjedésének. Kutatásaim keretében igen nagy súlyt helyeztem a barlangban élő állatok életmódjának és az ezzel kapcsolatos fiziológiai kérdéseknek megfigyelésre is.

Tanulmányom ehhez képest három fejezetből áll. Az első fejezet az *ökológiai viszonyokat* tárgyalja, a második fejezet a *barlang állatvilágát* faunisztikai vonatkozásban ismerteti, míg a harmadik fejezet *fiziológiai kérdésekkel* foglalkozik. A felsorolt fejezeteket a barlangban követett gyűjtőtechnikai eljárások ismertetése és a legszükségesebb topográfiai adatokat felölelő, rövid távolsági itinerarium előzi meg.

GYŰJTŐ-TECHNIKA.

Az Abaligeti-barlangban végzett kutatásaim során az állatvilág gyűjtésénél követett gyakorlati módszereket általában két csoportba osztályozhatjuk a szerint, hogy a szárazföldi fauna vagy a vízben élő szervezetek gyűjtéséről van-e szó.

I. *A szárazföldi állatok gyűjtése* ismét kétféle módon történhetik, és pedig vagy csapdák alkalmazásával, vagy a szervezeteknek momentán tartózkodási helyükön való felkutatása útján.

A csapdák felállítását akként végezzük, hogy a barlang különböző részeiben, lehetőleg egyenletes távolságokban, mintegy $\frac{1}{4}$ liter ürtartalmú, csavarfedővel zárható, ú. n. konzerves üvegeket ásunk el úgy, hogy annak peremnyílása a föld színével egy vízbe essék. Ebbe az üvegbe sajttal, májdarabbal, csigával stb. megtöltött üvegtubusokat helyezünk oly módon, hogy azok nyitott peremrészükkel az elásott üveg falának dőljenek. Az üvegtubusokba tett rothadó anyag szagára összeseregülő szervezetek az elásott üvegbe hullanak, s abban őket már rövid idő múlva feltalálhatjuk. A légy- és szunyogféleségek kirepülését akként akadályozhatjuk meg, hogy az elásott üveg fölé 4%-os formalinoldattal töltött légyfogó-üveget állítunk.

Ezzel a módszerrel igen sok szárazföldi állat gyűjthető, egyebek között különböző *Coleoptera*, *Arachnoidea*, *Myriopoda*, *Diptera*, *Apterygota* stb.

Az Abaligeti-barlangban 10 ilyen csapdát helyeztem el, és pedig a következő helyeken: a barlang bejáratától mintegy 30 m távolságban, a bal oldalágban, a „Pisai ferde torony”-ban, a „Kálváriá”-nál, a „Lebegő

kő“ („Függöny“) tájékán, a „Karthago romjai“-nál, a „Kis dóm“-ban, a jobb oldalágban, a „Nagy dóm“-ban és a barlang végén, a „Tó“-nál.

A gyűjtésnek egy másik módja az ú. n. *Rey*-féle csapdával történik. Ezt akként állítjuk fel, hogy a barlangban a földbe mintegy 60 cm mély gödröt ásunk, abba 20—30 cm vastagságban forrázott szénát, falombot, fűrészport, gombát stb. halmozuunk fel, majd a gödörnek a korhadásra szánt réteg felett mutatkozó üregét újból földdel töltjük fel. Egy-két hónap eltelte után a gödröt újból kibontjuk, a korhadt anyagot átrostáljuk, amely módszerrel különböző földi giliszta, atka, ősrovar és lárvafélék sokaságát zsákmányolhatjuk.

Ehhez a gyakorlati fogáshoz hasonlít az a technika is, hogy a korhadásra szánt anyagot nem ássuk be a földbe, hanem azt a barlang különböző részeiben a föld felszínére helyezzük, és nagyobb, lapos kődarabbal vagy deszkával takarjuk le. Ha néhány hónap után a korhadékot kirostáljuk, az ekként gyűjtött fauna faji összetétele feltűnő hasonlatosságot fog mutatni a *Rey*-féle csapda anyagával.

A szárazföldi szervezeteket csapdák alkalmazása nélkül úgy is gyűjthetjük, hogy azokat közelebbi élethelyükön kutatjuk és gyűjtjük össze.

Ezek az élethelyek a barlangban számosak.

A denevéreket célszerű a téli hónapokban, vagyis olyankor gyűjteni, amikor azok téli álmukat alusszák. Ilyenkor sűrűn egymás mellett, zárt csapatokban függenek a barlang kezdeti szakaszának könnyen elérhető, alacsony sziklamennyezetén, ahonnet keztyűs kézzel a harapás veszélye nélkül gyűjthetők. Hogy lehetőleg több fajhoz jussunk, más és más gócokba tömörülő csoportokból kell egy-egy példányt kiemelni, mert az egyes csoportok tagjai maguk között, túlnyomóan csak ugyanazon fajhoz tartozó egyedeket tűrnek meg.

A denevéreket abszolút alkoholban konzerváljuk. Néhány nap múlva az üveget újból elővesszük, a dene-

véreket tálba rakjuk, majd vastag ecsettel belemossuk őket az üvegben visszamaradó alkoholba. Rövid állás után az alkoholt óvatosan leöntjük, s a denevéreknek az üveg fenekén visszamaradó, szabad szemmel gyakran alig látható ektoparazitáit ecsettel összegyűjtjük.

Az alsóbbrendű állatvilágnak gazdag faj- és egyed-számát szolgáltatják a behurcolt és korhadásnak indult deszkák és egyéb fadarabok, amelyeknek mindkét (tehát a földdel érintkező oldalát is) karbid lámpával megvilágítva, gondosan átvizsgáljuk, s a gyakran nagy számban jelentkező *Coleoptera*, *Arachnoidea*, *Myriopoda*, *Collembola* stb. fajokat a mindig kéznél levő exhaustorral begyűjtjük. Ugyanezekben a helyeken juthatunk a barlangban élő szárazföldi *Mollusca*-faunához is. Az állatvilágnak hasonló összetételét találjuk a barlangban helyenként elszórtan mutatkozó gombatelepekben is. Ezeket lehetőleg a földdel együtt emeljük ki, s átrostáljuk.

A denevérek exkrementumából keletkező telepek átrostálása bár fajszámban szegény, de egyedekben gazdag *Staphylinida* (*Atheta*, *Guedius*), *Acarina*, *Collembola* stb. fajt eredményez.

Az alsóbbrendű barlangi szervezeteket kivétel nélkül 75–80%-os alkoholban konzerváljuk, lelőhely cédulával látjuk el, melyre az egyes fajokkal kapcsolatos megfigyeléseink eredményét feljegyezzük.

11. A *hydrofauna* gyűjtésének technikáját a legújabb időkben több külföldi bűvár ismertette (8, 9, 51, 54), ennél fogva a magam részéről csak azoknak a módszereknek közlésére szorítkozom, amelyeket az Abaligetibarlang speciális helyi viszonyainak figyelembevételével alkalmazhatónak találtam. Megfigyeléseim eredményei e részben a következők:

Az általános használatban lévő vizicsapda alumínium, vagy — a rozsdásodás ellen nikkellel bevont — bádogdobozból áll, melynek minden oldalába elszórtan 3–5 mm kerületű lyukakat ütünk. A dobozba kiforrázott mohát, faforgácsot teszünk, s a moha közé ezen-



kívül csiga, hal, csont-, vagy májdarabokat helyezünk, s az ekként felszerelt csapdát egy kődarabbal az álló, vagy a lassú folyású vízbe süllyesztjük. A pataknak azokon a részein, ahol a víz sodra erősebb, a csapdát sodronnyal a patak partjára vert cövekhez erősítjük. Néhány hét múlva a csapdát a vízből hálóval emeljük ki — ne hogy a lyukakon át kiömlő vízzel az apró állatok veszendőbe menjenek, — majd a dobozt kinyitva, tartalmát plankton-hálón át, bő vízöblítéssel kimossuk, s a hálóban talált szervezeteket ecsettel, vagy finom pinzettával összegyűjtve, 75—80 %-os alkoholban konzerváljuk. Ezzel a módszerrel rengeteg példányszámban, különösen *Gammarus*, *Oligochaeta*, *Planaria*-félék és *Coleoptera* stb.-lárvák gyűjthetők. Megfigyelésem ezzel a gyűjtőtechnikával kapcsolatban az, hogy a fémdoboznál jelentékenyen jobban beválik az erősfalú üvegtartály, s hogy a csapda változatosabb faunát eredményez, ha abba csalétekül kizárólag növényi anyagot (moha, fagyapot) helyezünk. Az ekként felszerelt csapdában a fenti fajokon kívül gyakran *Lartetia*, *Niphargus*, *Ostracoda*, *Cyclops* is előfordul.

Jól bevált módszernek mutatkozik az is, hogy a patak partjára különböző kisebb állatok tetemeit erősítjük akként, hogy a test egy része a vízben, másik fele pedig a parton heverjen. Ezzel a technikával ugyanis a szárazföldi és a vízben élő szervezeteket egyszerre gyűjthetjük össze.

A barlangok vízi faunájának kutatásánál a bűvárok körében általánosan használt szöges keretű vízi háló (ú. n. „dredge”), — melyet kötélre erősítve húzunk a patak stb. vizében, — az Abaligeti-barlangban végzett kutatásaim során csak jelentéktelen zsákmányt szolgáltatott. Ennek oka részben az, hogy a barlangi patak, — mely medrét számos helyen az oldalfalak alá mosta, — helyenkint magas partok között folyik, s a kanyarulatokban gazdag, hidakkal megszakított patakgygyban a háló húzása rendkívül nehézkessé válik. Ezenkívül a patak medre egyes helyeken homokos, ahol azután

a háló azonnal homokkal telik meg, más helyeken viszont nagyobb kövekkel borított, s a hálóba belekerülő kődarabok részben magát a hálót szaggatják szét, részben pedig a rendkívül gyenge és finom alkotású szervezeteket zúzzák össze.

Ennél a módszernél sokkal több eredményt biztosít az a technika, hogy a barlangi patak medrében felfelé haladva, kézi hálónkat a víz sodrával szemben tartva, a patakban heverő kődarabokat hirtelen hálónkba emelve, azokat abba belemossuk. Azokon a helyeken, ahol a víz sodra erősebb, — ahol t. i. a hydrofauna tagjai a kövekbe erősebben kapaszkodnak, — az említett lemosást gyökérkefével végezzük. A barlang végét jelző „Tó” főnyét nagyobb vödörbe gyűjtve, célszerű azt — kisebb adagokra osztva, fekete és fehér tálban felhígítva — a külszínen átvizsgálni. Ezzel a technikával főleg a *Lartetia* és a *Mollusca*-fauna egyéb apró képviselőinek házai, továbbá *Stenasellus* és *Niphargus*, *Oligochaeta*, *Cyclops*, *Ostrocodea* stb. gyűjthető.

Ott, ahol a barlangban állandó vízű források vannak („Flórián-kút”), közvetlenül a forrás alá üvegzőmáncsal bevont agyaglábast ástam el akként, hogy a forrás vize állandóan az edénybe folyva, a benne élő szervezetek ily módon a lábas fenekén — bár igen kevés példányban, de érdekes fajokat szolgáltatva — gyűltek össze. Ezenkívül a források víz-ereit, patakba ömlésük előtt, vízhálóval elzártam, hogy a lábasból a víz sodra által netán kilökött szervezetek a kifeszített hálóban akadjanak fenn.

A hálózások alkalmával a hálóban visszamaradó homokos, iszapos anyagot sohasem szabad eldobnunk, hanem azt 4%-os formalin oldatban konzerválnunk kell, mert ekként a gyenge világítás mellett, szabad szemmel fel sem ismerhető, gyakran parányi vagy átlátszó szervezeteket menthetünk meg, amelyeket későbbi vizsgálataink során csak mikroszkóp igénybevételével észlelhetünk.

Vizsgálataink során nem szabad a legkisebb tócsákat sem figyelmen kívül hagyni, mert a barlangban minden tenyérnyi hely meglepetést tartogathat számunkra, s még a cseppkőről leszivárgó vízcsepp is életet rejthet.

A vízi szervezeteket — a *Planaria* és a *Hydracarina* fajok kivételével — vagy 4%-os formalin oldatban vagy — főleg hosszabb időre — 75—80%-os alkoholban konzerváljuk. A *Planaria*-fajokat a barlangból élve szállítjuk el. Konzerválás előtt az élő állat fejidomát lerajzoljuk, majd óraüvegen, egy csepp vízben előbb a STEINMANN-féle folyadékkal fixáljuk, s ezt követően néhány perc múlva 75 %-os alkoholba tesszük, s vattával leszorítjuk. (A *Turbellaria*-fajok fixálásának és konzerválásának módszerét részletesen l. 51. p. 9.)

A barlangokban a gyűjtésnek ú. n. optimális időszakát nem lehet megállapítani, mert a klimatikus, táplálkozási stb. viszonyok csaknem változatlanoknak tekinthetők, és a barlangokban élő szervezetek élete katasztrófális zökkenőnek aránylag ritkán van kitéve. Kétségtelenül vannak periódusok, amikor az élet lüktetése feltűnőbb (pld. a tavaszi hónapokban úgy a szárazföldi, mint a vízi szervezetek körében lépten-nyomon coitusban levő párokkal találkozunk), mindazáltal a barlangok életvilágának talán egyik legsajátosabb jellemvonása az életműködéseknek megszakítás nélküli folyamata.

ITINERARIUM.¹

A barlang küszöbét átlépve egy 2 m hosszú, 2 m magas, 1,5 m széles gádor fogad bennünket, melynek baloldalán, mesterségesen mélyített mederben, a barlangi patak ömlik elő. Innét a félhomályban derengő, 7 m hosszú pitvarba jutunk, melynek vége (9) hirtelenül szűk és alacsony, — helyenként mesterségesen bővített — folyosóba vezet. A folyosó vége (19) már koromsötét. Ezután egy kissé kibővített folyosó következik (27), melynek kezdeti szakaszán (20), a bal oldalon, egyik fiülkéből záporosó után, vagy hirtelen bekövetkező hóolvadáskor bőséges vizű forrás fakad. Száraz időben azonban ez a forrás vagy teljesen elapad, vagy jelenlétét csak keskeny vízer sejteti. A következő folyosórész eleje szűk, befelé menet azonban lassan kitágul (40). A folyosó bővítése mesterséges úton történt. Szabályozás előtt, áradáskor a patak nem tudta vizét levezetni, ennek folytán a mögöttes barlangrészben az ár magasba emelkedett, s iszapját 3 m vastagságban a patak mai szintje felett 1 m magasságban nyíló bal oldalágba rakta le, melyet hordalékával lassankint eltömött. Jelenleg a kezdeti részén 3 m széles, 2 m magas, tompaszögben kétszer is elhajló oldalág fokozatosan elszűkül, s állandóan emelkedő lösz talajon 40 m mélységben ér véget.

¹ Az Abaligeti-barlang részletes leírását BOKOR ELEMÉR ismertette (5). A fenti fejezet elsősorban azoknak a topographiai adatoknak ismertetésére szorítkozik, — amelyek, mint a barlangban előforduló közelebbi élethelyek, az egyes fajok elterjedési viszonyaival kapcsolatban ismételen szóba kerülnek. A zárójel közé iktatott számok, — *ebben a fejezetben* — a barlang bejáratától számított bázisvonalnak méterekben kifejezett hosszát jelölik.

A bal oldalág torkolatának elhagyása után, — a bejárattól 50 m távolságban, — a barlang első, nagyobb termét érjük el („*Bagolyvár*“). A terem mintegy 10 m hosszú és 5 m széles, kupolája 5.5 m magas, alapja tojásdad idomú. A következő, — első felében öblösen tág, vége felé azonban átmenet nélkül szűkülő — folyosórész 12 m-re nyúlik (62). További részében a 2 m széles szorulat 4.5 m-re bővül, s ezt a szélességet 5 m hosszúságon át megtartja (70), majd ismét 2.5 m-re szűkül, s újabb 5 m befutása után 5 m szélesre tágul (77). Ebben a folyosórészben a mennyezet alatt, a patak szintje felett 3.5 m magasságban lebegő jellegzetes kőhídra találunk, melynek bal sarkában sajátságos, sisak alakú cseppkő képződött („*Korona*“).

A barlang következő szakasza félkör alakú, mintegy 22 m hosszú törmelékkúphoz vezet bennünket, melyet a tető berogyása hozott létre. A patak itt a törmeléktömbök között tör magának utat. A boltozat 4 m magasból fokozatosan 2 m-re ereszkedik alá, majd hirtelen, mintegy 15 m magasba szökve, a „*Pisai ferde torony*“ néven ismert, háromszög alakú kéményt határolja (94). A leszakadt kőtömbökkel töltött terem egy részében a mennyezet oly alacsony, hogy csak hajolva lehet rajta keresztülhatolni. A patak részben a jobb oldalfal mentén, részben pedig a törmeléktömbök alatt törtet medrében előre.

A terem elhagyása után (105) hosszú, egyenletesen felépített folyosórészbe érünk, melynek szélessége 2—4.5 m között ingadozik. Tetőzete általában 4 m magas és előre menetelesen emelkedő. A patak a folyosóban kanyargós utat fut be, s helyenként az oldalfalak alá búvik. Ennek az útszakasznak vége a bejárattól 159 m-re esik, s bevezet egy hosszan megnyúlt, négyszögletes idomot feltüntető, tágas terembe.

A terem hossza 16 m, szélessége és magassága 4—5 m között váltakozik. A terem bejáratí részén, a bal oldalfalból állandó forrás ered, melynek vize a patakba ömlés előtt kicsiny medencét tölt meg („*Flóriánkút*“, —

159). A forrással szemben az oldalfalból szirt ugrik elő, amely felett hosszúkás stalaktitok szoborszerű alakot mutatnak („*Flóriánszobor*“). A terem bal sarkában (172) vörösbarna színeződésű cseppkövek által határolt kis fülkében sajátos alakú stalagmit húzódik meg („*Tabernaculum*“). Ebben a barlangszakaszban, a folyosó jobb oldalán a patak ömlik, bal oldalán pedig széles fövenypad terül el. A folyosó folytatásában egy újabb 6 m hosszú, 3,5—4 m széles és ugyanolyan magas, kisebb terembe vezet, melynek jobb oldalán, feltorlódott fövenyhalmon mintegy négyzetméternyi területen denévérguanóra bukkanunk (180—184).

Innét egy 8 m hosszú tág folyosó (192) egy ugyan-csak 8 m hosszú tág terembe vezet (200). A folyosó elején (187), a bal oldal lejtőjén néhány cseppkő a „*Kálvária*“ néven ismert csoportozatot alkotja, míg a folyosórész végén, a bal oldalon csipkézett sziklafok („*Prédikálószek*“) alatt lépünk a terembe (192). A patak harántirányban szeli át a termet, melynek baloldali kiöblösödésébe, mintegy 10 m hosszúságban vastag fövenypad települt.

A következő folyosórész erősen kanyargó, helyenként összeszűkülő, majd ismét szélesedő szakaszt tüntet fel (200—238). A folyosó elején (204) tekintélyes nagyságú cseppkőképződmény csüng alá („*Elefánt*“). A patak medre nagyjából követi a folyosó rövid hajlásait, s helyenként a kiugró sziklafalakat alámossa. A bejáratától mintegy 220 m távolságban a mennyezetről több mászás lapos sziklatömb szakadt le, mely a patak medrébe zuhanva, kicsiny sziget módjára a patakvíz folyását két részre osztja.

A barlang következő szakaszában, 2 m hosszú és ugyanolyan széles szűkületen át egy 6 m hosszú tág terembe jutunk (247). Elején, a jobb oldalából hajóorra emlékeztető szirtek ugranak elő („*Hajóágyúk*“). Csapadékban a barlangnak ez a leggazdagabb része. A 4 m széles terem — folytatásában — egy szurdokszerű hasadékba vezet, mely kezdeti szakaszában 1,5 m széles,

végén azonban 4.5 m-re bővül, de a patak felett kiugró sziklapárkányok ebben a részben is csak egy ember számára teszik az utat járhatóvá. A keskeny hasadék párkányai közé a patak felett 2.5 m magasban a mennyezetről lezuhant, hatalmas szikla ékelődik („*Lebegő kő*”). A patak medre a szurdoknak csaknem egész szélességét kitölti.

A szurdok kijárata (266) 26 m hosszú, egyszerű felépítésű, tág folyosórészbe vezet, melynek folytatásában találjuk a barlangnak a boltozat beszakadása következtében óriási szikladarabokkal, hasábos szirtekkel 4 m magasságig megtöltött második termét („*Karthago romjai*”, 294—308). Az omladék tetejére keskeny ösvény vezet fel, melyről a patak szintjéig mesterséges lépcsőzet ereszkedik alá. A patak a törmelékkep alatt, a bal oldalfal mentén tör magának utat. A terem jobb oldalfalai alól esős időben forrás csörgedez, melynek vize azonban száraz időben teljesen elapad.

A barlang következő szakasza egy 3 m hosszú, 1.5 m széles bejárat nyílásból 3.5 m-re táguló folyosórész, mely folytatásában 5 m hosszú és a legnagyobb fesz-távolságban 6 m szélességet elérő, négyszögletes terembe vezet (322).

Ennek a rövid útszakasznak elhagyása után egy újabb, kiterjedt méretű terembe érünk, mely a barlang harmadik tetőomlását tárja elénk („*Kis dóm*”, 329). Elején a terem szélessége 6 m, előremenetelesen azonban fokozatosan bővül, 5 m után szélessége már 11 m, majd a végén ismét 5 m-re szűkül. A több tonna súlyú, helyenként 2—3 m hosszú kőkolosszusok a terem alját 3 m magasságig töltik fel („*Könyvtár*”). A terem végében (358), a patak szintje felett 8 m magasságban tölcsérszerű torkolattal nyílik a barlang második, vagy jobboldali ága, mely igen szűk, helyenként 0.40 m széles és 0.7 m magas, kanyarulatokban igen gazdag, túlnyomóan sáros talajú garatszerű folyosó. Bejárása és kutatása igen nehéz, mert egyes szakaszai oly keskenyek, illetőleg alacsonyak, hogy vagy csak oldalt, vagy

hason csúszva juthatunk benne előbbre. A jobb mellék-ág 68 m hosszúságban járható be, s végét 0.5 m átmérőjű tavacska jelzi. A „*Kis dóm*” jobb oldalfalában mintegy 8 m magasságban kerek nyílás észlelhető, melybe egy emeleti folyosó torkollik, ebbe azonban csak megfelelő felszereléssel juthatunk be. A barlangnak ebben a szakaszában a patak mindenütt a bal oldalfal mellett, a törmelékkúp alatt tör magának utat.

A „*Kis dóm*” *kijárója* (343) magas és széles folyosóba nyílik, mely helyenként elszűkül, egyes részeiben azonban kisebb-nagyobb teremmé bővül. Hossza 72 m. szélessége 2—6 m között váltakozik, magassága azonban egyenletesebb. 3 m átlagos magasságát ugyanis végig megtartja, s csak elvétve emelkedik a mennyezet 4—5 m magasságba. A folyosó egyik szoborszerűen kitágult üregében (375), a baloldali folyosófalból érdekes cseppkőképződmény ötlük szemünkbe (*Niagara-zuhata*”). A patak kanyargós mederben folytatja útját, helyenként a kőfal alá búvik, s partját a folyosó végső szakaszában (415) lapos kődarabokból épített mesterséges kőfal kíséri.

Az általában egyenletes szerkezettel felépített folyosórész ezután kapuszerű kijáraton át a barlang legnagyobb termébe vezet („*Nagy dóm*”), melynek hossza 17 m, szélessége 7 m, mennyezetének magassága elől 6 m, hátsó részében pedig 8 m. A terem alját a mennyezetről leszakadt hatalmas kőtuskók borítják, melyek a terem jobb felét eltömik. A lezuhanó kőkolosszusok közül figyelmünket leginkább egy 6 m hosszú, 4 m magas és $\frac{1}{2}$ m vastag, mintegy 300 q súlyúnak becsült óriási sziklatömb („*Kőbaldachin*”) ragadja meg (423), mely nyilván földrengés következtében, egy darabban szakadt le a boltozatról, s amely csak egyik sarkával dől a szembenálló kőtörmelék lejtőre, egyébként azonban csaknem teljesen támasz nélkül áll. A patak itt is a boltozatomlásból eredő kőtáblák alatt tör magának utat.

A „*Kőbaldachin*” alatt húzódó szűk sikátoron át („*Pokol torka*”) érkezőnk a barlang végső szakaszába.

Ez a rész első felében 3.5 m széles, 9 m hosszú, de alig 1.5 m magas folyosó, mely a törmelékkúprról ismét a patak szintjéhez vezet. 9 m befutása után a folyosó iránya könyökszerű kanyarulatot tesz, s szélességében állandó ingadozást mutatva, boltozata fokozatosan 1 m magasságra ereszkedik alá. A barlang bejárható végét lágy fövennyel feltöltött siphon jelzi („Tő”), melynek túlsó oldalán a boltozat a tó vizének szintjébe ér, aminek következtében a főág megszűnik. (464).

A patak a tónak homokos iszappal megtöltött, mély medréből észrevétlenül szüremkedik elő, a tó kifolyása azonban, — mint patak —, hamarosan erős eséssel tör magának utat. A barlangnak a tónál nincs vége, s a patak nyilván hozzáférhetetlen barlanghálózathoz szivárogoz elő, megkerülve alulról azt a sziklafokot, mely — mint a mennyezetről leereszkedő homlokfal, — a további előrehatolás lehetőségét előttiünk elzárja.

I. FEJEZET

ÖKOLÓGIAI RÉSZ

1. Physiographiai tényezők.

Az Abaligeti-barlang egy még nem teljesen kifejtett, részben bejárható, részben azonban hozzáférhetetlen, földalatti vízgyűjtő rendszerrel bíró üreghálózat, mely Baranya vármegyének hegyháti járásában, a Mecsek-hegység északnyugati peremén nyílik. Bejárata Ferró-tól a $35^{\circ} 46'$ és $58''$ és $26^{\circ} 8' 45.7''$ é. sz., Triesztnél mérve 219.5 m tengerszín-magasságban, a 311 m magassági jelzéssel ellátott Abaligeti-hegy (ú. n. „Bodó-hegy”) lábánál fekszik.

A barlang szádja, — melyhez enyhén lejtő gyalogösvény vezet, — északra tekint. A barlangi patak, — mely a barlang főágának végét jelző, apró kavicsokkal, homokos iszappal eltömődött szivornyából ered, — a bejárat baloldalán ömlik elő, hóolvadás vagy záporosók után azonban a talapzatot egész szélességében elárasztja. A körülbelül 2 m széles és ugyanannyi magas bejárat fölé mészkőből álló sziklaív borul, mely 10 cm-től 1 m vastag hasábokban válik el. Az egyes rétegek a tetőn keletre, az oldalfalakon pedig kettéfelé dőlnek. A bejáratot bükkfák és különböző cserjék lombja árnyékolja. A sziklapárkányzatot, nemkülönben a pitvar oldalfalait mintegy 2—3 m mélységig változatos, apró harasztok (*Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis*) és moha-félék (*Conocephalus conicus*, *Pellia endeviae-folia* stb.) borítják.

A barlang hozzáférhető része egy főfolyosóból és két mellékágból áll.

A főfolyosó középvonalonban 466.8 m hosszú, átlagosan 3 m magas és 2 m széles. A kanyargós főág déli

irányú, helyenként összeszűkül, viszont más részeiben széles és magas termekbe vezet. Mennyezete gyakran alig 1.5 m magasságba ereszkedik alá, ezzel szemben szétszórtan, annak egyenletes kiképződését magas kéménylyukak, szegletes és kerek sziklahasábok által határolt ékek, hasadékok szakítják meg.

Az *első, vagy baloldali mellékág* a főfolyosó bejáratától 40 m távolságban, a patak szintje felett 1 m magasságban nyílik, és bejárható része 40 m hosszú. Magassága 1.5 m és 2 m között, szélessége 1 m és 3 m (bejárat nyílás) között ingadozik. Eredetileg ez az ág vezethette le a barlangi patak vizét, idők folyamán azonban lösz-szerű fővennyel lassanként 3 m magasságig feltöltődött, minek következtében a pataknak más, — a mostanival egyező irányú — rövidebb medret kellett keresnie.

A *második, vagy jobboldali mellékág* a barlang bejáratától 338 m távolságban, a patak mai szintje felett 8 m magasságban tölcésrszerűen torkollik a főágba. Ennek hozzáférhető része 68 m hosszú, rendkívül keskeny (0.4 m), illetőleg alacsony (0.7 m) garatszerű része miatt azonban csak igen nehezen járható be. Hozzáférhetetlen folytatásában összefüggésben áll a barlang egyik víznyelő ponorjával („Törökpince”), melynek szádja a barlang főbejáratától 3^h 40° irányban dél-nyugatra, légvonalba 690 m-re eső, tölcésrszerű töbör 2 m mélységre berogyott aknájának északi falában nyílik. A víznyelőbe öt vízmosás vezet, melyek közül kettő a ponor kerületén kívüleső területről is szállítja a vizet. Bejárata 1 m magas, 1.5 m széles és mintegy 275 m tengerszín-magasságban fekszik. A víznyelő barlang folyosója szűk falak között zeg-zúgosan kanyarog a bejáratától 25 m távolságig, ahol boltozata annyira aláereszkedik, hogy ennek következtében az előrehatolás lehetetlenné válik. A jobb oldalfal üregéből a bejáratától 11 m távolságban száraz időben elapadó forrás tör elő, melynek vizét az erős esésű meder (100 m-ként 7.4 m)

a hasadékszerű jobboldali mellékág bejárható részének irányában az Abaligeti-barlang főágába vezet.

A barlangi patak főágának vizét ezek szerint a következő források táplálják:

A legnagyobb vízmennyiséget kétségtelenül a patak főágának elzárt és ismeretlen vízhálózatából eredő, a barlangi folyosó járható végét jelző szivornyából meríti. Innét kezdve a patak a barlangi folyosó kanyargós főágában a kijáratig 517 m hosszú utat tesz meg, esése mindössze 3.4 m, 100 m-ként tehát 66 cm. A patak főága vizét nemcsak az Abaligeti-hegyre eső csapadékból nyeri, hanem a barlang bejáratától délre, mintegy 1 km távolságra eső, ú. n. *Viganvári*-patakból is meríti, melynek vize a réteglapok között az Abaligeti-hegy belsejébe szivároghat, részben mint több bővizű karszt-forrás, részben pedig mint az Abaligeti-barlang fő patak-ágának vize, a szivornyából bukkan elő.

A patak főágának azonban mellékágai is vannak, amelyek közül a legjelentősebb vízmennyiséget az imént ismertetett jobboldali mellékágból beömlő patak szolgáltatja. Jelentőségben az előbbtől messze elmaradó két kisebb mellékága a barlang főágának bal oldal falából ered, melyek közül az egyik — 20 m-re a bejáratától — egy esetenként elapadó keskeny vízer, a másik pedig, — mely 159 m távolságban ered, — állandó jellegű, bővizű forrás („Flóriánkút”). Ezeken a mellékágakon kívül, — főleg bőséges esőzések után, — rendkívül nagy mennyiségben fordulnak elő a barlangban a sziklaréseken és az oldalfalakon lecsurgó különböző talajvizek, melyek ugyancsak — mint a főágot többkevesebb vízmennyiséggel tápláló, — erős esésű mellék-patakok jöhetnek számításba.

A barlang üreghálózata és vízgyűjtő rendszere a környező felszín formáival a legteltesebb harmóniában van. A barlang főágával megegyezően ugyanis déli irányban egy völgszerű mélyedés húzódik, melynek egyenletes felszíni alakulatát csaknem a hegy gerincéig, sűrűn egymás mellett, többé kevésbé mély töbrök

szaggatják meg. Magának az Abaligeti-hegy tetejének platója is tele van dolinákkal. A bozóttal benőtt töbörök alja túlnyomóan nyitott aknába rogy, mely időnként eltömődik, majd újból beszakad. Az említett fővölgy mélyedéséből délnyugati irányban egy mellékvölgy ágazik el, mely a barlang második, vagy jobboldali ága irányának felel meg. Ennek a mellékvölgynek külszíni viszonyai (töbörök, horhosok) a fővölgy kialakulásával mindenben megegyeznek.

Kétségtelenül megállapítható tehát, hogy az Abaligeti-hegy felszíni alakja a barlang üreghálózatával szoros összefüggésben van.

Az előadottak figyelembevételével az Abaligeti-barlangban előforduló fauna-elemeket a következő eredő helyekről származtathatjuk:

Azok a fajok, amelyek megfelelő életfeltételek fennforgása esetében a barlangon kívül is feltalálhatók, *aktív vándorlással* ezidő szerint mindössze két helyen át juthatnak a barlangba, és pedig vagy a főbejáraton át, vagy a második, jobboldali mellékágnak ember által megközelíthetetlen, zegzugos sikátorain keresztül. Az Abaligeti-barlang állatvilágának legnagyobb százalékát ezekből a föld felszínén is előforduló alakokból meríti.

Ezek közé tartoznak pld. a *Gammarus pulex* L., a *Nemachilus barbatulus* Günth., amely fajok a földalatti pataknak barlangon kívüleső medrében, a víz sodrával szemben úszva, elérik a barlang nyílását, melyen át a főágba benyomulnak. Az állandó sötétség számukra korlátot nem emel, és mert létfeltételüket a barlang hátsó üregeiben is megtalálták, ezért az egész barlangi patakban elterjedtek. Ezzel szemben a Mecsek-hegység csaknem minden külszíni patakjában otthonos *Polycelis felina* Dalyell (= *Polycelis cornuta* Johnst.) néven ismert *Tricladida* fajnak előnyomulása a barlangi patak földalatti medrében csak mintegy 240 m távolságig („Krokodilus”) figyelhető meg.

A szárazföldi szervezetek nagy részének elterjedése ugyancsak a barlang első szakaszaira lokalizálódik.

Ezek közé tartoznak például a denevérek, melyek tömegesen, túlnyomó esetben a barlang bejáratától mintegy 100 m távolságig fordulnak elő, azon túl pedig csak szóróványosan, vagy kisebb csoportokban találhatók. Számos *Aranea* (pld. *Meta Menardi* Latr.) és *Diptera* (pld. *Culex nemorosus* Schrnk., *Helomyza serrata* L. *Limonia nubiculosa* Mg. *Pollenia rudis* Fb. stb.), nemkülönben a *Coleoptera* fajok közül a *Choleva cisteloides* Fröhl., *Nebria brevicollis* F., *Trechus quadristriatus* Schrnk., *Nargus badius* Strm. stb. ugyancsak a barlang első nagyobb terméig (40 m) található, azon túl pedig nyomukat veszítjük. Viszont — bár kevesebb fajszámban — olyan aktív vándorlásra képes szárazföldi szervezet is akad, mely az egész barlangban elterjedt. Ilyenek pld. az *Oxychilus glaber* Ferr. nevű csiga, a *Heteromurus nitidus* Templ. néven ismert *Collembola*, több szárazföldi atka (*Eugamasus loricatus* Wank.), némely *Diptera* (*Pseudostenophora antricola* Schmitz.) és számos *Coleoptera* (*Trechus*, *Staphylinus*).

A jobboldali mellékágnak aránylag hosszú és szűk sikátorai a szabadban is előforduló állatvilág bevándorlására kevésbé alkalmasak, s kétségtelen, hogy azon át a barlang főágába a faunának csak jelentéktelen töredéke kerülhet (*Stenophylax vibex* Ct. lárvája).

A barlang benépesítése szempontjából az állatvilág aktív vándorlása mellett nagy jelentőséget kell tulajdonítanunk a *passzív behurcolásnak* is, amire a barlangban számos lehetőség és eszköz kínálkozik.

Gondoljunk csak azokra a hirtelen hóolvadásokra, kiadós záporosókra, amelyeknek örvényei a vízgyűjtő-barlang fő- és mellékága fölött húzódó töborök aknáit vízzel töltve meg, nemcsak faágakat, rőzséket, hanem hatalmas kődarabokat, sőt fatörzseket is magukkal tudnak a mélységbe rántani. Egy-egy ilyen záporosó a szervezeteknek minő hatalmas tömegét szállítja a barlangba! Természetes, hogy ezeknek a szervezeteknek jelentékeny része nem válik a barlang állandó fauna-elemévé, hanem elpusztul, kétségtelen azonban, hogy számos, —

különösen a barlangon kívül is túlnyomóan subterrán életmódot folytató — faj (pld. *Trechus*, *Daudebardia* stb.) az újszerű környezethez könnyen alkalmazkodik.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt sem, hogy vízáradás alkalmával a földalatti patakok, vízerek, kapillárisok víznyomása is jelentékenyen megnövekszik, ami azzal a következménnyel jár, hogy a hydrofaunának azokban élő — egyébként hozzáférhetetlen és éppen ezért a legjellegzetesebb — elemei (*Niphargus*, *Stenasellus*, *Lartetia* etc.), — a barlangi forrásokon, sziklarepedéseken stb. keresztül a barlangi patakba jutva, annak faunaállományát növelik. Ezeket az utóbbi fajokat a barlangokon kívül hiába keressük, mert életük a barlang ökológiai viszonyaihoz, illetőleg a földalatti vízhálózathoz van kötve. A barlangba történt bevándorlásuknak, letelepedésüknek és a barlangi életmódhoz való alkalmazkodásuknak folyamatát ma még nem ismerjük, bár számos szellemes elmélet igyekszik a fejlődési folyamatnak elfogadható magyarázatát adni. Ezek a kérdések azonban túlságosan elméleti alapon nyugszanak, tárgyalásukat ennél fogva a pozitív vizsgálati eredmények megbeszélésénél mellőzzük.

2. Edaphikus tényezők.

Az Abaligeti-barlang üregét a Mecsek-hegységnek túlnyomóan mészkőből álló sziklatestébe ágyazta be.

Ennek a szigethegységnek mai alakját a vulkánok működése, a tengerek járása, a folyóvizek erodáló ereje, a szelek munkája és számos más, alárendelt természeti tényező együttes közreműködése eredményezte.

Az alap, amelyen a hegység felépült, — a tűzi eredésű granit, — több helyen (Mórág, Fazekasboda, Pécs: Árpád-u. stb.) a felszínre tör, s mint a Mecsek legrégebbi pánccldarabja áll előttünk. A földtörténet későbbi szakában az elmállott gránit helyenként, mint szürkés, vöröses homokkő halmozódik fel (Kővágószőlős, Dinnyebérki). Földünk középkorszakának elején a száraz időszak folytatódik, melynek sivatagszerű nyomait a Jakab-hegy vörös homokkövei árulják el (alsó triasz, Böckh, — felső perm, Vadász). Az eddigi szárazföldi kifejlődést most felváltja a triasz tenger előnyomulása, mely sekély vízzel borítja el a térszint. Ennek a sekély tengeri időszaknak a werfeni palák sokszínű (vörös, zöld, barna, sárga) agyagos rétegei, míg a mélyebb tengeri lerakódásnak a sötétszürke, gyakran feketés mésztáblák az uralkodó kőzetei. A földtörténetnek ez az epochája az, amikor a szárazföld és a tenger a tér uralása fölött egymással harcra kel.

A Föld középkorának közepén, a júra-időekben a Mecsekben a tenger lesz úrrá. A magasabb és alacsonyabb rendű tengeri szervezetek néma bizonyítékai egy hosszú ideig tartó, állandó, megszakítás nélküli, de változatos tengeri életnek. A kréta-korszak elején ismét

változik a kép. A tenger és a szárazföld harca újból kiújul, s a küzdelembe beleszól a Föld belseje is, melynek tüzes magmája, nemkülönben a vulkáni hamu nagy területeket áraszt el. A hatalmas kéregmozgásokkal járó vulkanikus erők hatása alatt a hegység régebbi sedimens rétegei összetöredeznek, s a repedésekben helyenként fekete lávanyomok észlelhetők.

A hegység ebben az időben második szárazföldi korszakát éli, mely a fiatal terciér időszakig tart el. A harmadkori miocen tenger hullámai a Mecsek-hegység térszínét szigetként zárják körül, melynek magasabb részei (Jakab-hegy, Misina, Zengő), a hullámok ostromával dacolva emelkednek ki a tengerből. A fedő-hegység felépítésében résztvesznek az összes miocen rétegek, melyek a Mecsek-hegység egész massívumát periklinalisan veszik körül.

Az ember fellépésének ideje a hegységet már teljesen szárazon találta. Ekkor indult meg rajta a folyóvizek és a szél munkája, melyek a lazább összetételű részekben részben völgyeket, barázdákat szántottak, részben pedig több méter vastagságban sárga földet, ú. n. lösz-t raktak le (55, 56).

A Mecsek-hegység vonulatának felépítésében a középső triaszra jellemző, elkarsztosodott kagylómész játssza a főszerepet. A kagylómész rétegsorozatait azonban vastag lösz takarja, úgyhogy a szállban álló kőzet csak elvétve (hegyek tetején, feltárásokban) bukkan elő. *Az Abaligeti-barlang is a kagylómész kőzetben jött létre.* Kialakulásának megindulását a szakbúvárok általában a pleisztocen középső időszakára teszik. Keletkezése a hegység fizikai és kémiai sajátosságaihoz van kötve, s túlnyomóan a karszt-kőzetben szivárgó talajvizek és az ezek által a talajból magukkal hozott és elnyelt széndioxid oldó munkájára vezethető vissza. Mai felépítésének, illetőleg kialakulásának egyes fázisai a barlangok morfológiájának általános szabályaitól nem különböznek, s éppen ezért annak részletes ismertetését mellőzzük.

A barlang uralkodó kőzetei, — mint az a geológiai viszonyokból is következtethető, — általában lemezes szerkezetű mészkövekből állanak. Színük a világos szürkétől a feketéig minden árnyalatot feltüntet; ritkábbak a tarka, — sárgás vagy vöröses színű — úgyszintén a dolomitos meszek. Az egyes rétegek néhány centiméter és helyenkint az egy métert is meghaladó vastagság között váltakoznak. A barlang részletes kőzettani szerkezetét BOKOR FLEMÉR (3. p. 109) a következőkben ismerteti: „A barlang előüregei szürkeshatárú, mészpáteres, jól padozott mészkőből állanak; 18^h W—E csapásban 50° alatt északra dőlnek (40 m). Azután vastag pados, de az első törmelékkúpnál (95—105 m) vékonyabb rétegtű mészkő következik, amely az utóbbi helyen kissé zavarva, nagyjában 24^h csapásban 15° nyugati dőlést mutat. Így tart ez a barlang első harmadáig (120 m), ahol a pados mészkövet fokozatos átmenetekkel vékonyabb, lemezes rétegek váltják fel. Ezek ugyanolyan fokozatossággal mennek át egy vaskosabb, padosan elváló mészkőbe (200 m), ahol ugyancsak 1^h csapás mellett, állandóan 15° nyugati dőlést mértem. Kisebb zökkenők után (212 m) a főszerepet ismét a tömörebb, vastag pados mészkő veszi át, amely csekély zavarással (318—328 m) állandóan 24^h csapással 15° nyugati dőlést mutat. A kőzet egyre tömörebb, dőlése enyhébb, míg egy zökkenővel (348—356 m) alig rétegzett, sötétszürke, kalciteres, csaknem vízszintesen fekvő mészkőbe (415—425 m) megy át. Ezután egy törésvonallal lezárul a szürke mészkövek sorozata és sárgászínű, kevésbé rétegzett, kissé breccsás szövetű tarka mészkő következik. Ezt ismét törésvonal (444 m) választja el a barlang végén fekvő, feketeshatárú, kalciterekkel átjárt, kemény, bitumenes és padosan elváló mészkőtől; itt 19^h W—E csapással 25° északi a dőlés.”

A barlangban a cseppkőképződés, bár jelentéktelen, mindazonáltal annak nyomaival általában mindenütt találkozunk. Hellyel-közzel egy-egy szép stalagtit, majd ismét más helyen impozáns alakú stalagmit köti le fi-

gyelmiünket, melyeket még nem döntött le az emberi barbárság és gonoszság. A barlang mai állapotában, lényegében a sziklabarlang sajátosságait tünteti fel Falai és a tetőzet általában szálban álló kőzet, melyet csak helyenként borít vékony travertin-kéreg.

A barlang talaj-anyaga túlnyomóan sárgás-szürke homok, vagy lösz-szerű barlangi sár, melybe itt-ott kavics-hordalék és mésztufa van beágyazva. Ez a talajnem helyenként — főleg a mellékágak bejáratainál — több méter vastagságot ér el. A kavics-hordalékot az időközönként kiáradó patak dolgozza fel, hozza magával. A barlangban három helyen a boltozat leomlott és az ekként keletkezett termeket több méter magasságig óriási sziklatömbökből álló törmelék tölti meg. A padokban levált szirtes törmelék egyes darabjai néha több méter hosszúságot is elérnek. Lapjaik túlnyomóan a csepegő víz által a mennyezetről lehordott, vékony sárréteggel fedettek.

A patak medrének anyagát a patak esése, illetőleg a víz sodrának ereje határozza meg. Azok a helyek, amelyek állandóan a víz erős eróziós hatásának vannak kitéve, kivésett sziklaágyat tüntetnek fel, s a patak medre az ilyen területeken hordalékot nem tartalmaz. Ott, ahol a patak esése gyengül, a meder fenék anyaga kavicsos, homokos. A csendes folyású részeken, a sziklába ágyazott mederben néha 15—20 cm vastag homokréteg halmozódik fel. A patak munkaképességének gyengülését általában a tetőomlások idézik elő, melyek a sziklamedret részben vagy egészben eltorlaszolja, a patakot a magával hozott törmelék lerakására kényszerítik, minek következtében a meder esése fokozatosan elenyészővé válik.

A patak hordaléka túlnyomóan aprószemű, fehér, szürke, fekete, néha vörösszínű, erősen koptatott mészkavics, amely általában kvarchomokkal elegyes folyóiszapba van beágyazva. A kavicsszemek között ritkák a lapos idomúak, s nagyobb részben gömbölyded vagy határozatlan alakú szemekből állanak. Méretük a bor-

sónál is kisebb térfogat és a dió nagysága között ingadozik. A tyúktojás nagyságú kavicsok már igen ritkák.

Ettől a kavicsszerű meder-anyagtól természetükben teljesen elütnek azok a kisebb-nagyobb kőszirtek, melyek a patakmeder homok-, illetőleg kavicsbordalékába vannak iktatva. Ez a meder-anyag legfeltünőbbben abban különbözik a patak kavicsos bordalékától, hogy a patak ágyában még feldolgozatlan állapotban nyugszik, ennél fogva a kődarabok oldalai szegletesek, rajtuk kopás nyoma nem észlelhető. Túlnyomóan tetőomlásból keletkeztek, melyek a mederbe szakadva — torlaszként — részben helyben maradtak, részben pedig az áradó víz sodra által tova gördítették. Alakjuk rendkívül változatos. Nagyságuk az ökölnyi daraboktól a több mázsás súlyú sziklák dimenziójáig terjedhet. Utóbbiak a patak medrében kicsiny szigeteket alkotnak.

Rendkívül érdekes a barlang végét jelző szivornyának, — mint a barlangi patak forrásának — fenékanyaga, illetőleg a forrás térszínét kitöltő törmeléknek mechanikai analízise. Ebben a siphon-szerű mederben ugyanis, — melybe egy méternél hosszabb rudat a nélkül süllyeszthetünk, hogy feneket érnénk, — a barlangi patak medrében előforduló minden talajnemet és kőzetet megtalálhatunk.

A fenék anyagának legnagyobb része szürke és sárga, lágy, agyagos fövényből áll, amely közé azonban kevés kvarchomok is vegyül. Sekély partjai közelében apró kavics-törmelék telepszik, míg helyenként szét-szórva, mélyen a vízfelület alatt, az iszapba beágyazva ökölnyi, sőt fejnagyságnál is nagyobb mészkődarabokat találunk. A forrásvíz fenékanyagát (fövény, kavics-törmelék) a barlanghálózatnak hozzáférhetetlen üregeiből feldolgozva hozza magával, míg a fövénybe iktatott számos szirtdarab, mint a barlang legvégső szakaszának mennyezetéről lehullott törmelék került a forrás-meder kitöltött üregébe. A fenékanyag alkotórészei között rendkívül fontos szerepet játszik itt az a nagymennyiségű fatörmelék, gyökér stb., mely — mint allochton detritus

— a barlangban élő szervezetek szempontjából, táplálkozásbiológiai tekintetben nevezetes.

A barlangban előforduló többi, kevés számú forrás jelentéktelen térszint elfoglaló medrének anyaga túlnyomóan kvarchomokkal vegyes agyagos iszap, melyben a borsónál ritkábban nagyobb, fehér, szürke, elvétve vörösszínű, kavicsos mésztörmelék elenyésző szerepet tölt be.

A barlang végső szakaszának sziklafalait nagy területen, vékony rétegben fekete bevonat borítja, mely dr. VENDL MÁRIA, egyetemi magántanárnő és ZSIVNY VIKTOR megállapítása szerint túlnyomóan mangán és kevesebb percentben vasat tartalmaz. Ebből a körülményből következtethető, hogy — éppen úgy, mint a legújabb időkben ez az Aggteleki-barlangban is megállapítást nyert (15. p. 74—76) — az említett bevonatot vaskbaktériumok hozták létre.

Figyelemmel arra, hogy számos terricol szervezetnek metamorfózisa a barlang talajában következik be, sőt, mint kifejlődött imago is vagy a talajba ássa magát, vagy pedig mélyen beágyazott kövek alatt él (lapidicola), rendkívül fontos annak megállapítása, hogy a barlang oldalfalainak lábát kísérő, nemkülönben a szikla-üregeket és repedéseket stb. kitöltő fövény, humusz, barlangi sár stb. temperaturája minő hőmérsékleti viszonyokat tüntet fel.

Az erre vonatkozóan összegyűjtött és az alábbi táblázatba (1. sz. táblázat) foglalt hőmérsékleti adatok minden esetben a talajban 5—10 cm mélységben uralkodó, ú. n. felszíni talajhőmérséklet ingadozásait tárják elénk.

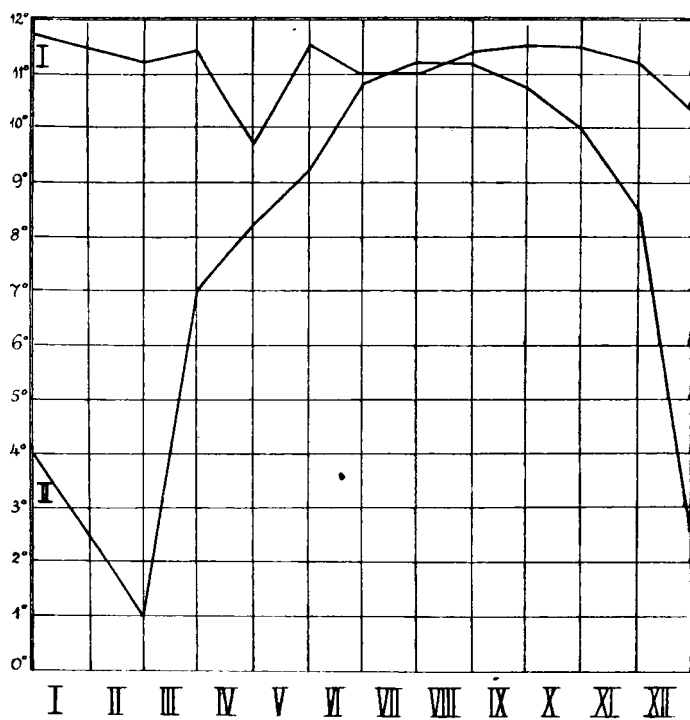
I. TABLÁZAT.

A felvétel ideje			A felvétel helye:	A talaj hőfoka
hónap és nap	óra	perc		
Január 27.	8	35	Bejárat	4'—
	10	30	Bal oldalág	9·9
	10	45	Bal oldalág előtt a főág	8·2
	11	45	Flórián kút	12'—
	13	45	Kis dóm (Könyvtár)	11·7
	13	55	Jobb oldalág	11·7
	15	45	Nagy dóm	11'—
	16	20	Tó	10·7
Február 24.	8	40	Bejárat	1'—
	9	10	Bal oldalág	9·3
	9	35	Bal oldalág előtt a főág	8·1
	10	30	Flórián kút	9·9
	11	—	Kis dóm (Könyvtár)	11·2
	11	45	Jobb oldalág	11·5
	13	50	Nagy dóm	11·2
	14	—	Tó	10·2
Március 24.	8	50	Bejárat	7'—
	9	20	Bal oldalág	9·5
	9	45	Bal oldalág előtt a főág	9'—
	10	45	Flórián kút	11'—
	11	20	Kis dóm (Könyvtár)	11·4
	12	—	Jobb oldalág	11·5
	14	—	Nagy dóm	10·9
	14	10	Tó	10'—
Április 14.	8	40	Bejárat	8·2
	9	10	Bal oldalág	9·8
	9	15	Bal oldalág előtt a főág	9·2
	9	45	Flórián kút	10'—
	11	10	Kis dóm (Könyvtár)	9·7
	11	15	Jobb oldalág	11·7
	12	—	Nagy dóm	10·5
	15	35	Tó	10·3
Május 19.	8	30	Bejárat	9·2
	9	30	Bal oldalág	10·1
	9	40	Bal oldalág előtt a főág	10·1

A felvétel ideje			A felvétel helye:	A talaj hőfoka
hónap és nap	óra	perc		
Május 19.	10	30	Flórián kút	10·5
	11	20	Kis dóm (Könyvtár)	11·5
	11	45	Jobb oldalág	11·8
	12	10	Nagy dóm	10·9
	12	20	Tó	10·3
Június 28.	8	30	Bejárat	10·8
	8	50	Bal oldalág	10·1
	8	55	Bal oldalág előtt a főág	10·5
	9	30	Flórián kút	10·6
	10	35	Kis dóm (Könyvtár)	11·—
	10	40	Jobb oldalág	11·8
	11	20	Nagy dóm	11·—
	11	40	Tó	11·—
Július 29.	8	20	Bejárat	11·2
	8	50	Bal oldalág	11·—
	9	—	Bal oldalág előtt a főág	10·5
	9	20	Flórián kút	11·—
	9	40	Kis dóm (Könyvtár)	11·—
	10	50	Jobb oldalág	11·6
	11	10	Nagy dóm	11·—
	11	30	Tó	11·—
Augusztus 25.	8	20	Bejárat	11·2
	9	12	Bal oldalág	11·—
	9	20	Bal oldalág előtt a főág	10·7
	9	40	Flórián kút	11·—
	11	10	Kis dóm (Könyvtár)	11·4
	11	20	Jobb oldalág	11·8
	11	25	Nagy dóm	11·2
	12	—	Tó	11·2
Szeptember 19.	7	45	Bejárat	10·8
	8	30	Bal oldalág	10·5
	8	40	Bal oldalág előtt a főág	10·4
	9	15	Flórián kút	11·—
	10	25	Kis dóm (Könyvtár)	11·5
	10	25	Jobb oldalág	12·—
	11	—	Nagy dóm	11·5
	11	5	Tó	11·5

A felvétel ideje			A felvétel helye:	A talaj hőfoka
hónap és nap	óra	perc		
Október 25.	9	—	Bejárat	10'—
	9	30	Bal oldalág	10'5
	9	35	Bal oldalág előtt a főág	10'5
	10	20	Flórián kút	11'—
	11	10	Kis dóm (Könyvtár)	11'5
	11	20	Jobb oldalág	11'—
	11	35	Nagy dóm	11'3
	12	—	Tó	11'2
November 29.	14	40	Bejárat	8'5
	15	—	Bal oldalág	10'5
	15	15	Bal oldalág előtt a főág	10'2
	15	40	Flórián kút	10'9
	16	—	Kis dóm (Könyvtár)	11'2
	16	45	Jobb oldalág	12'—
	16	55	Nagy dóm	11'3
	17	10	Tó	11'3
December 19.	8	—	Bejárat	2'5
	8	30	Bal oldalág	9'5
	8	35	Bal oldalág előtt a főág	8'—
	9	10	Flórián kút	10'2
	9	55	Kis dóm (Könyvtár)	10'3
	10	5	Jobb oldalág	10'8
	10	15	Nagy dóm	11'—
	10	20	Tó	10'8

Maximum: 12 C°; minimum: 8 C°; évi középhőmérséklet: 10.7 C°; ingadozási amplitudo 4 C°.



1. ábra. A talajhőmérséklet ingadozásának görbéje I = a barlangban („Kis dóm”), II = a barlang bejárata előtt, havi középértékek alapján.

3. Klimatikus tényezők.

Az ökológiai viszonyok további vizsgálatánál, mint klimatikus tényezők: a *levegőtemperatúra*, a *légköri nedvesség* és a *légáramlás* jönnek tekintetbe.

A *hőmérsékletnek* és különösen a hőmérséklet ingadozásának rendkívül fontos biológiai jelentősége eléggé ismeretes. Tudjuk, hogy az állatvilág tekintélyes része csak bizonyos meghatározott temperatúra mellett tudja fejlődését biztosítani, életét és faját fenntartani (stenotherm szervezetek).

A barlangokban élő állatok az évszakok váltakozásának s az ezzel járó hődifferenciáknak általában nincsenek alávetve. A hőmérsékleti viszonyok figyelemreméltó változást hónapokon, sőt éveken át sem tüntetnek fel, amely körülmény a szabadban élő szervezetekkel szemben a barlangi állatoknak rendkívül nagy előnyt biztosít. Ez elsősorban abban nyer különös jelentőséget, hogy a barlangi szervezetek sohasem jutnak abba a helyzetbe, hogy a téli hőmérséklettel és a táplálékhiánnyal szemben latens életmóddal kényszerüljenek védekezni. A barlangokban élő szervezetek ennek következtében — függetlenül az állati életben egyébként mutatózó periodicitástól, — szaporodásukban nincsenek kötve meghatározott időszakokhoz. Ezért találjuk a barlangokban a már teljesen kialakult imago mellett ugyanazon fajnak legkülönbözőbb fejlődési alakjait is. Ezek között számos olyan faj szerepel, amelynek szaporodása egyébként, a barlangon kívül évszakokhoz kötött.

Minthogy ezek szerint a barlangi szervezetek sem a téli időszak pusztító hidegének, sem a nyár perzselő forróságának nincsenek kitéve, kétségtelen, hogy ennek

következtében életműködésük zavartalanabb, a létért való küzdelem jelentékenyen kisebb, mint a szabadban élő állatoké. Közvetve tehát ugyancsak a barlangokban uralkodó egyenletes hőmérsékleti viszonyoknak tulajdonítható, hogy a barlangi állatvilág zoophaga típust feltüntető tagjai is minden évszakban terített asztalt találnak. A detritusban, a korhadó növényi anyagból élő különböző véglények állandó és kifogyhatatlan táplálékforrással szolgálnak a magasabbrendű ragadozó szervezeteknek, amelyeknek nagy része viszont egymást falja fel. A magasabbrendű szervezetek teteme ismét mint táplálékforrás jelentkezik az alacsonyabbrendű szervezetek számára. A barlangi állatok között mutatkozó — itt csak érintett — életbevágó fontosságú kapcsolatok, viszonylatok, vonatkozások egy csapásra megváltoznának, ha a barlangok temperaturája a felszín téli és nyári hőmérsékleti ingadozásának volna alávetve.

Az a szoros kölcsönhatás, amely a barlangokban uralkodó temperatura és a biosphaera között, a kifejtettek szerint mutatkozik, indokolttá teszi a hőmérsékleti viszonyoknak részletes vizsgálatát.

A barlangok hőmérséklete számos tényezőtől és eme tényezőknek egymásra való hatásától függ.

Ezek között első helyen szerepel a *barlang fekvése*. Az olyan barlang hőmérséklete, amely bejáratától lefelé meneteles, amelynek a tél folyamán beáramló levegőjét a nyár meleg levegője nem szoríthatja ki, kétségtelenül hűvösebb, mint az olyan barlang temperaturája, melynek fenékszintje a bejáratától felfelé vezet. Figyelemmel arra, hogy az Abaligeti-barlang szintje a bejáratától a barlang bejárható végéig 3.4 métert emelkedik, ez a körülmény — egyéb közrejátszó fizikai tényezők mellett — egyik magyarázatát adja a barlang aránylag enyhén temperált hőmérsékletének.

A barlangok temperaturáját szabályozó tényezők között másodsorban a *barlangokba szivárgó talajvíznek párolgási foka* szerepel. A párolgó víz ugyanis kisebb-nagyobb mennyiségű meleget köt le, s ezáltal a barlang

levegőjét, a párolgás fokához mérten lehűti. Az Abaligeti-barlangban a párolgás rendkívül csekély, s ennek megfelelően itt a párolgás, mint hőelvonó tényező alig jöhet számításba.

További hőszabályozóként szerepelhet az a körülmény, hogy a barlang tetőzetét alkotó *közeteken átszivárgó víz többé-kevésbé lehül*, s közvetlen előidézőjévé válik a barlangi temperatura csökkenésének. Mint jelentékeny mértékben ható hőszabályozó tényező, ez csak rendkívül mélyen fekvő és magas közetmassivummal fedett barlangoknál vehető tekintetbe, s a 219.5 m tengerszín magasságban nyíló Abaligeti-barlangot körülzáró Abaligeti-hegy 311 m magassága mellett jelentősége a hőmérséklet kialakulása szempontjából alárendelt.

A hőmérsékleti viszonyokra nagyon fontos jelentősége van *a bejárat nyílás nagyságának és számának*.

Nyilvánvaló ugyanis, hogy a nagy kiterjedésű bejárat nyílás gyorsabb közvetítője a külső temperaturának, mint a szűk hasadékok. Ennek megfelelően a hatalmas portálét feltüntető barlangok bejárata a külvilág hatását a barlangokban jelentékeny mélységben is érezteti, míg a szűk méretű barlangnyílás küszöbén túl, a hőmérsékleti viszonyok azonnal megváltoznak.

Az olyan barlangokban, amelyeknek csak egy bejárat nyílása van (statikus barlang), légáramlás vagy egyáltalában nincs, vagy az csak elenyésző mértékben jelentkezik. Az ilyen barlang, — mint amilyennek az Abaligeti-barlangot is tekintenünk kell, — a külszíni hőingadozásnak kisebb mértékben van alávetve. Ezzel szemben az olyan barlangokban, amelyek két, illetőleg három bejárat nyílást tüntetnek fel (dinamikus, illetőleg statodinamikus barlang), a légáramlás általában jelentékeny. Az erős légáramlás egyrészt fokozza a párolgást, ami viszont hőelvonást idéz elő, másrészt azonban nagyobb teret nyit a külső hőmérséklet behatásának is.

Végül nem lehet közömbös a hőmérsékletre a *barlang nyílásának iránya és tengerszín feletti magassága*

sem. A hideg barlangok bejárata túlnyomóan É vagy K irányban nyílik. Ez a jelenség bővebb magyarázatot nem igényel. Ugyancsak érthető, hogy az alpesi magasságban nyíló barlangokba általában hidegebb levegő áramlik, mint azokba, amelyek alacsony szinten, a hegyek talpából nyílanak.

Ha az említett szempontok figyelembevételével az Abaligeti-barlang levegőtemperatúráját közelebbi vizsgálat alá vesszük, abban az esetben megfigyelésünk a következő adatokat eredményezi:

Az Abaligeti-barlang egy bejárati nyílással bíró, statikus barlang, melynek fenékszintje a bejáratától felfelé meneteles. Évi középhőmérséklete (12.6°C) más barlangok temperatúrájához viszonyítva magasnak mondható. A barlang hőmérséklete erősebb ingadozást csak a bejáratához közel tüntet fel, míg a mélyebben fekvő üregekben a hőmérséklet évi menete csekély ingadozási amplitudót mutat. A bejárat hatása a téli hidegben jelentékenyen erősebb, mint nyáron. Míg ugyanis télen a külső, hideg légáramlat a zezugos bejárati folyosón át a baloldali torkolatáig (40 m), sőt erősebb lehűlés esetében mélyebbre is („Bagolyvár“, 50 m) behatol, addig a nyári hónapok magas hőmérsékletének hatása legtöbbször már a tág pitvar végén (9 m) megszűnik, s az ezt követő alacsony, kanyargós folyosórészben már a barlang megszokott, egyenletes temperatúrája fogad bennünket. Ennek a jelenségnek magyarázatát nyilván abban találjuk, hogy a nehezebb, hideg levegő közvetlenül a talaj szintje felett a barlangba benyomulva, könnyen szorítja ki a bejárati szakasz meleg levegőjét. Ezzel szemben a magas hőmérsékletű, ennélfogva könnyű fajsúlyú levegő, az amúgy is sziklafalak, bokrok és fák árnyéka által a napfénytől védett helyen fekvő barlang pitvaránál annál kevésbé hatol mélyebbre, mert a nyári időszakban is a déli napsugár, rövid időre és legfeljebb a gádor elejét (2 m) érinti. A bejárati folyosórészt elhagyva, a belső üregekben, különösen pedig a barlang utolsó szakaszaiban, — igen

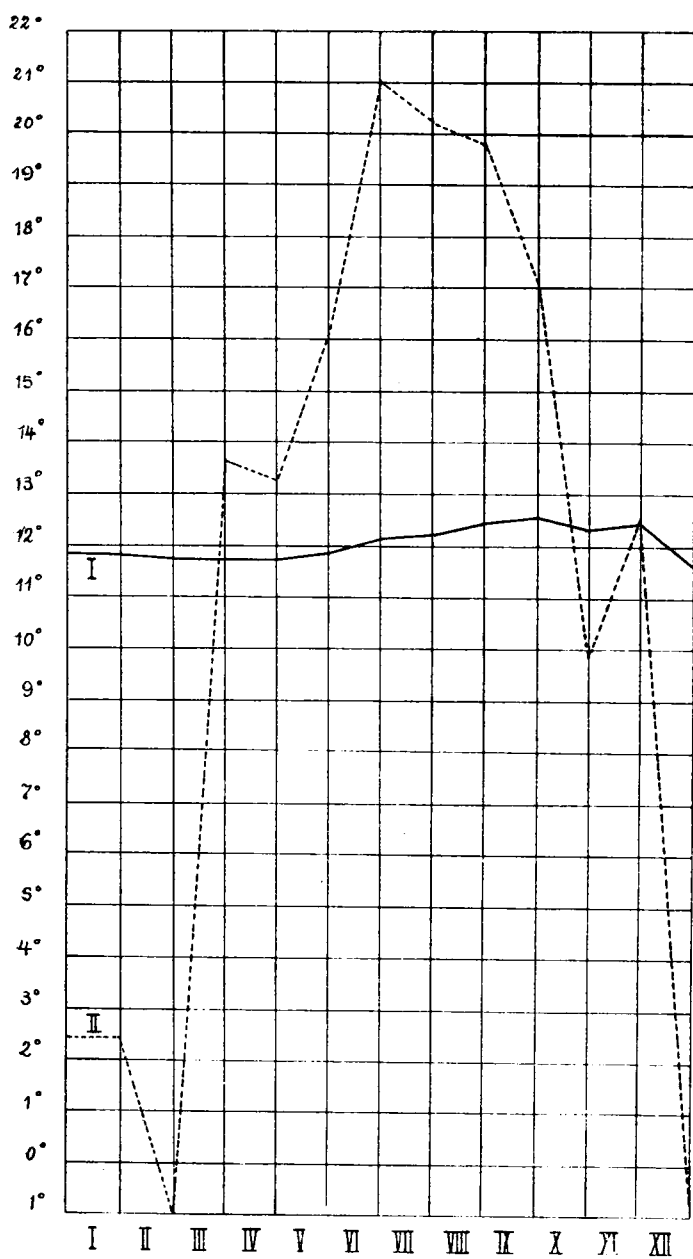
II. TÁBLÁZAT.

A felvétel ideje			A felvétel helye:	Külső hőmér- séklet 8-9 óra között	A hőmérő állása			Harmat- képződés
hónap	ésnap	perc			maxi- mum	mini- mum	momentán állás	
Január	27.	8 15	Bejárat, felső lég- áram	2·8			5·8	—
		8 20	Bejárat, alsó lég- áram				3·2	—
		10 30	Bal oldalág				10·6	
		17 —	Karthagó romjai				11·2	+
		14 30	Jobb oldalág				13·4	
		15 45	Nagy dóm				12·—	+
Február	24.	8 40	Bejárat, felső lég- áram	-1·0	8	7	7—7	—
		8 45	Bejárat, alsó lég- áram		2·1	0·0	0—0	—
		9 40	Bal oldalág				10·4	
		10 35	Karthagó romjai		13	10	11—11	+
		11 —	Jobb oldalág				13·6	
		11 30	Nagy dóm		12	12	12—12	+
Március	24.	8 35	Bejárat, felső lég- áram	13·6	10	9·5	11·3—10·5	—
		8 40	Bejárat, alsó lég- áram		8·5	8	8·5—8·3	—
		9 40	Bal oldalág				11	
		11 18	Karthagó romjai		12	11	11—11	+
		12 —	Jobb oldalág				13	
		12 20	Nagy dóm		12	12	12—12	+
Április	14.	8 40	Bejárat, felső lég- áram	13·2			9·8	—
		8 45	Bejárat, alsó lég- áram				9·3	—
		9 20	Bal oldalág				11·—	
		10 40	Karthagó romjai		13	11·2	11—10·9	+
		11 20	Jobb oldalág				13·—	
		12 —	Nagy dóm		12	12	12—12	+
Május	19.	16 40	Bejárat, felső lég- áram	16·1	12	9	9·5—9	—
		16 41	Bejárat, alsó lég- áram		11·8	10	10—9·8	—

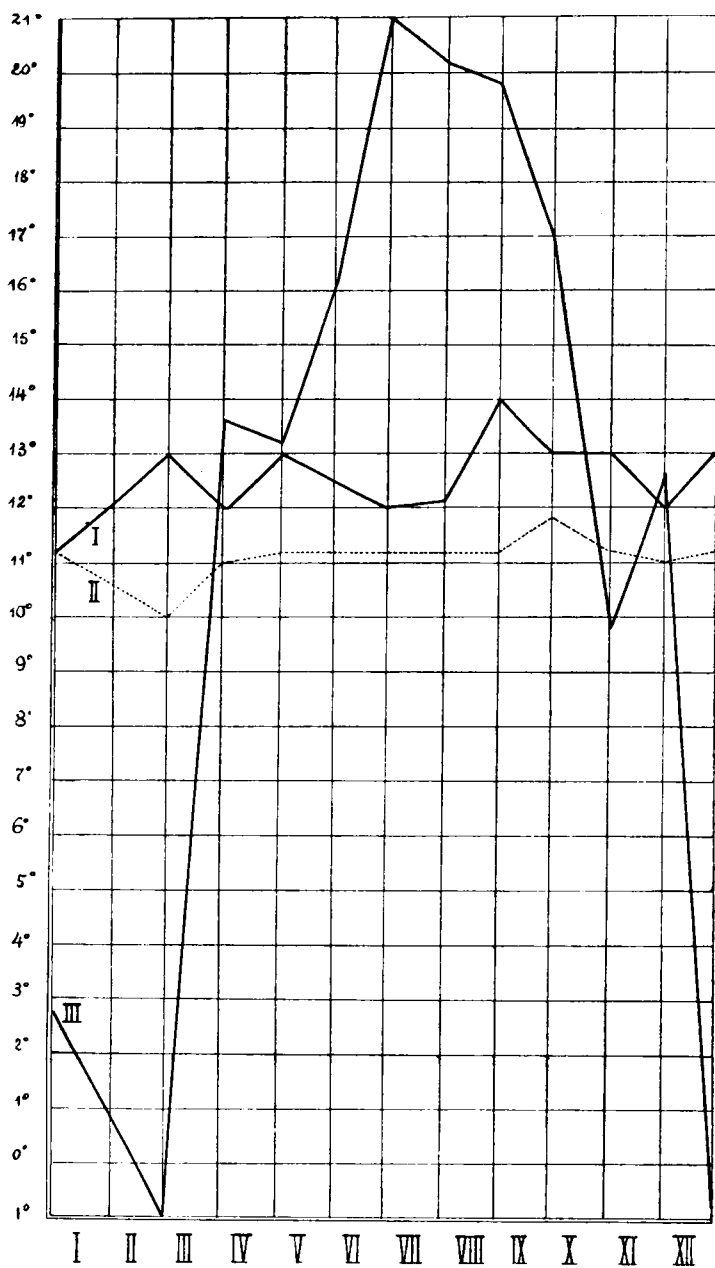
A felvétel ideje			A felvétel helye:	Külső hőmér- séklet 8-9 óra között	A hőmérő állása			Harmat- képződés
hónap és nap	óra	perc			maxi- mum	mini- mum	momentán állás	
Május 19.	9 20		Bal oldalág	16.1			11.4	
	10 50		Karthagó romjai		12.5	11.2	11.5—11	+
	11 30		Jobb oldalág				13.2	
	12 5		Nagy dóm		12	11	12—11.3	+
Június 28.	8 25		Bejárat, felső lég- áram	21	10.1	8	10—9.8	+
	8 25		Bejárat, alsó lég- áram		10.1	7	10 9	+
	8 50		Bal oldalág				11.8	
	10 45		Karthagó romjai		12	11.2	12 11.2	+
	10 20		Jobb oldalág				13.	
	11 10		Nagy dóm		12.2	12	12.2 12	+
Július 29.	8 20		Bejárat, felső lég- áram	20.2	10.8	9.2	10—10	
	8 25		Bejárat, alsó lég- áram		10	9.8	10—9	
	8 50		Bal oldalág				12	
	10 15		Karthagó romjai		12.1	11.2	12—11.3	+
	10 50		Jobb oldalág				13	
	11 10		Nagy dóm		12.5	12	12.2—12.2	+
Augusztus 25.	8 20		Bejárat, felső lég- áram	19.8	10	9.8	10—10	—
	8 25		Bejárat, alsó lég- áram		11	10	9.5—8	
	9 12		Bal oldalág				12.2	
	10 40		Karthagó romjai		14	11.2	12—11.5	+
	11 15		Jobb oldalág				12.8	
	11 40		Nagy dóm		13	12.5	13—13	+
Szeptember 19.	8 20		Bejárat, felső lég- áram	17	9.8	9	9.8—9.8	—
	8 20		Bejárat, alsó lég- áram		10.5	10	10.2—9.4	—
	9 10		Bal oldalág				12.6	
	9 40		Karthagó romjai		13	11.8	12—11.8	+
	10		Jobb oldalág				13.4	
	11		Nagy dóm		13	12.2	12.8—12.2	+

A felvétel ideje			A felvétel helye:	Külső hőmérséklet 8-9 óra között	A hőmérő állása			Harmat-képződés
hónap és nap	óra	perc			maximum	minimum	momentán állás	
Október 25.	9	10	Bejárat, felső lég- áram		9.5	2.5	9—9	—
	9	10	Bejárat, alsó lég- áram		10	2	9—8.5	—
	9	20	Bal oldalág				11.8	
	10	45	Karthagó romjai	9.8	13	11.2	12—11.8	+
	11	—	Jobb oldalág				13	
	11	45	Nagy dóm		13	12.3	13—12.3	+
November 29.	14	30	Bejárat, felső lég- áram		9.5	0.1	9—9	—
	14	30	Bejárat, alsó lég- áram		10	2	9—9	—
	15	10	Bal oldalág				12.2	
	16	—	Karthagó romjai	12.6	12	11	12—11.5	+
	16	25	Jobb oldalág				13.2	
	16	45	Nagy dóm		13	13	13—13	+
December 19.	8	—	Bejárat, felső lég- áram		7	-1.5	-0.2—0	—
	8	10	Bejárat, alsó lég- áram		8	0	1—0	—
	10	2	Bal oldalág				10	
	9	35	Karthagó romjai	0.8	13	11.2	11.5—11	+
	10	5	Jobb oldalág				13.2	
	10	15	Nagy dóm		12.2	12.2	12.2—12.2	+

Maximum: 13.6 C°; minimum: 10 C°; évi középhőmérséklet: 12.6 C°; ingadozási amplitudo: 3.6 C°.



2. ábra. A levegőtemperatúra ingadozásának görbéje, havi középértékek alapján: I = a barlangban, II = a barlang bejárata előtt.



3. ábra. A levegőtemperatúra havonkénti ingadozásának görbéje a barlangban („Karthago romjai”): I = maximum, II = minimum; III = a barlang bejárata előtt.

csékély, leggyakrabban csak tizedfokokig terjedő ingadozást nem tekintve, — a barlang hőmérséklete fokozatosan magasabb lesz. Ha figyelembe vesszük, hogy a barlang talajszintje, — mint említettem, — a bejárattól a barlang vége felé állandóan emelkedik, ennek a jelenségnek azonnal megtaláljuk a fizikai magyarázatát. A barlangban befelé haladva ugyanis lépésről-lépésre magasabb szintet érünk el, s ennek folytán mindinkább megközelítjük a — helyenként magas mennyezet alatt összegyűlt — meleg légréteget. Különösen áll ez a boltozat beszakadása következtében sziklahasábokkal feltöltött termekre, amelyekben a törmelékkep tetején, a mélyebben fekvő folyosórészek alacsonyabb temperatúrájával szemben jelentkező erős hődifferencia hőmérő nélkül is észlelhető.

A barlang legmelegebb hőmérsékletét ezek szerint az üregnek elérhető legmagasabb fekvésű pontjain kell keresnünk. Ezek a helyek a mellékágakban, különösen pedig a patak mai szintje felett 8 m magasságban toroklító jobboldali folyosóban találhatók. Utóbbi helyen a hőmérséklet a főágban észlelt hőmérsékletet 1—3 fokkal haladja meg, amely hődifferencia, a barlang csékély kiterjedésű térszínére való tekintettel igen jelentékenynek mutatkozik.

Az elmondottakat az Abaligeti-barlangban végzett vizsgálatok során havonként felvett és a II. számú táblázatba foglalt hőmérsékleti adatok, nemkülönben az azok alapján készült hőmérsékletingadozási görbék (2. és 3. ábra) teszik szemléltetőbbé¹

¹ A barlangban 4 drb. Six-féle maximum-minimum hőmérőt állítottam fel és pedig az első kettőt a bejárathoz közel, a pitvarban (7 m.) akként helyeztem el, hogy közülök az egyik, mintegy 2 m. magasságban a felső, — a másik pedig, a talaj felett 25 cm. magasságban, az alsó-légáramlat mérésére szolgált. A harmadik hőmérő a barlang középső szakaszán kevésbé túl („Karthago romjai“, 294 m.), — míg a negyedik közel a barlang végéhez, az utolsó és legnagyobb termének elején („Nagy dóm“, 406 m.) nyert állandó elhelyezést. A táblázatban feltüntetett és a barlang hozzáférhető legmagasabb részén nyíló mellékágak hőmérsékleti viszo-

A barlang állatvilága a hőmérséklet eloszlásával szemben megfigyelhető érzékenységet tanúsít. Figyelmen kívül hagyva azokat a szervezeteket, amelyek a kedvező hőmérsékleti viszonyokat szolgáltató barlangban kizárólag a tél hidege elől keresnek menedéket, és amelyek a barlang bejáratí szakaszánál mélyebbre (40 m) ritkán nyomulnak, megfigyelésem szerint számos faj előfordulása, illetőleg gyakorisága kifejezetten a hőmérsékletnek a barlang különböző részeiben megállapítható eloszlásával függ össze. Így pld. a mellékágakban — antropomorfikus szempontból tekintve — az életfeltételek rendkívül mostohák. Táplálékforrás (fakorhadék, gomba, mycelium, guano, víz által szállított gyökér stb.) látszólag nincs, a nedvesség csökkenése folytán a talaj időnként és helyenként teljesen kiszárad, mégis a magas hőmérsékleti viszonyok olyan — előttiünk ismeretlen alapon nyugvó — kedvező létoptimumot teremtenek, hogy több faj (ezek között elsősorban a *Collembola*-k), — mely a főágban vagy egyáltalában nem, vagy csak gyér számban fordul elő, — a mellékágakban minden esetben feltűnő nagy mennyiségben él.

A levegő hőmérséklete mellett egy második, rendkívül fontos klimatikus tényező a *barlang légkörének nedvessége*. A barlangi levegő megfelelő viszonyok között mindenkor több-kevesebb vízpárát tartalmaz, mely a barlangi patak (forrás), továbbá a csepegő és állóvizek, végiül a nedves talaj párolgásából ered.

A légköri nedvesség tartalmát kétféle módon hatá-

nyaira vonatkozó adatok felvétele nem az említett extrém, — hanem csak egyszerű hőmérő segítségével történt. Ez oknál fogva a mellékágak hőmérsékleti adatai egyedül a momentán állást jelzik. Előfordul, hogy a táblázatból a barlang főágában elhelyezett hőmérők maximum-minimum adatai kivételesen hiányoznak. Ebben az esetben az adatok hiányát a tolvajok járásának kell tulajdonítani. akik a barlang vasrácszatát széjjel feszítve, avagy a lakatot feltörve a barlangba hatoltak és a hőmérőket ellopták. A sorozatos mérésekben ekként beálló hézagot az egyszerű hőmérő adatainak leolvasásával igyekeztem pótolni.

rozhatjuk meg, és pedig az *abszolút*, vagy pedig a *relatív nedvesség* megállapításával.

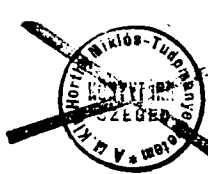
Abszolút nedvesség a levegő meghatározott térfogat-egységében (1 köbméter) jelentkező párák mennyisége. Ezt a mennyiséget általában a levegő által felvett vízgőz nyomásával fejezik ki, és pedig milliméterekben, annak a higanyoszlopnak magasságával, melyet a vízgőz egyensúlyban tart. Ezt az utóbbi számot *párányomásnak* nevezzük. A levegő páratartalma meghatározott hőmérséklet mellett többféle lehet. Van azonban egy bizonyos határérték, amikor a levegő párateltté válik, amikor is párányomása a legnagyobb. Annál több párárt bír el a levegő, minél melegebb. Amikor a levegő a harmatpontot eléri, vagyis amikor a levegő párával megtelik, további páráképződés esetében bekövetkezik a pára lecsapódása, mely a barlangokban harmatképződés alakjában jelentkezik.

A *relatív nedvesség* a levegőben valóban meglevő pára mennyisége, viszonyítva ahhoz a páramennyiséghez, mely az illető hőmérsékleten még mint pára megmaradhat a nélkül, hogy cseppfolyóssá alakulna. Klimatikus jelentősége faunisztikai vizsgálatoknál nagyobb, mint az abszolút nedvességé. A relatív nedvességet százalékokban fejezzük ki, és a páratelt levegőt 100%-kal jelezzük. Ha tehát pld. 50%-os relatív nedvességet tüntetünk fel, ezzel az adattal azt állítjuk, hogy a levegőben a maximális páramennyiségnek csak fele részé fordul elő.

A levegő nedvességtartalmát az ú. n. forgatható vagy parittyás hőmérővel (psychrométer) mértem. Ez lényegében kettős hőmérőből áll, amelyek közül az egyiknek higanygömbje nedves gyapotburkolattal van bevonva. Az utóbbi, ú. n. nedves hőmérő burkolata párolog, amely körülmény hőveszteséget idéz elő, s így a másik, ú. n. száraz hőmérő adatainál rendszerint alacsonyabb állást fog feltüntetni. A két hőmérő adatai között fokokban jelentkező különbséget *psychrométeres differenciának* nevezzük, amely annál nagyobb, minél

III. TÁBLÁZAT.

A felvétel ideje			A hőmérők állása		t—t'	Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %	
hónap és nap	óra	perc	t	t'				
A felvétel helye:								
Január 27.	8 15	A barlang bejárata előtt		2'8	2	0'8	4'9	87
	9 15	A pitvar vége		5'8	5	0'8	6'1	89
	9 45	A bal oldali forrás előtt		6'8	6	0'8	6'6	89
	10 30	A bal oldalág előtt a főág		9	8'5	0'5	8'1	94
	10 30	A bal oldalágban		10'6	10	0'6	8'9	93
	11 10	Bagolyvár		10'4	9	1'4	7'9	84
	11 20	Pisai ferde torony		10'6	9'8	0'8	8'7	91
	11 30	Flórián kút		10'8	10'4	0'4	9'3	95
	11 45	Kálvária		11	10'6	0'4	9'4	95
	12 —	Leszakadt táblás kő		11	10'6	0'4	9'4	95
	12 15	Függöny		11'5	11	0'5	9'6	94
	13 30	Karthagó romjai		11'2	10'5	0'7	9'2	92
	14 15	Kis dóm (Könyvtár)		11'8	11'4	0'4	9'9	95
	14 30	Jobb oldalágban		13'4	12'6	0'8	10'5	91
	15 15	Niagara zuhataga		11'4	11'2	0'2	9'9	98
	15 45	Nagy dóm		12	11'6	0'4	10'0	96
	16 —	Tó		12	11'6	0'4	10'0	96
Február 24.	8 35	A barlang bejárata előtt		—'1	—'2	1	3'5	81
	9 —	A pitvar vége		1'4	0'2	1'2	4'1	80
	9 10	A bal oldali forrás előtt		3	1'6	1'4	4'4	78
	9 30	A bal oldalág előtt a főág		6'2	5	1'2	5'9	84
	9 40	A bal oldalágban		10'4	10	0'4	9'0	95
	9 50	Bagolyvár		8	7	1	7'0	87
	9 55	Pisai ferde torony		9	8'4	0'6	8'0	93
	10 10	Flórián kút		10'2	10	0'2	9'1	98
	10 20	Kálvária		10'4	10	0'4	9'0	95
	10 25	Leszakadt táblás kő		10'8	10'2	0'6	9'0	93
	10 30	Függöny		10'6	10'4	0'2	9'4	98
	10 35	Karthagó romjai		11	10'6	0'4	9'4	95



A felvétel ideje			A felvétel helye:	A hőmérők állása		t-t'	Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %
hónap és nap	óra	perc		t	t'			
Február 24.	10	45	Kis dóm (Könyv-tár)	11·4	11	0·4	9·6	95
	11	—	Jobb oldalágban	13·6	12·8	0·8	10·7	92
	11	30	Niagara zuhataga	11·8	11	0·8	9·4	92
	11	35	Nagy dóm	11·8	11·2	0·6	9·8	88
	12	—	Tó	11·4	11	0·4	9·6	95
Március 24.	8	25	A barlang bejárata előtt	13·6	10·4	3·2	7·9	67
	8	30	A pitvar vége	9	8·4	0·6	8·0	93
	8	45	A bal oldali forrás előtt	9·2	8·2	1	7·7	88
	9	15	A bal oldalág előtt a főág	10	9·2	0·8	8·3	90
	9	40	A bal oldalágban	11	10·6	0·4	9·4	95
	9	42	Bagolyvár	10·2	9·8	0·4	8·9	95
	9	45	Písai ferde torony	10·8	10·2	0·6	9·0	93
	10	36	Flórián kút	10·8	10·6	0·2	9·5	98
	10	50	Kálvária	10·6	10·4	0·2	9·4	98
	11	—	Leszakadt táblás kő	11	10·6	0·4	9·4	95
	11	02	Függöny	10·8	10·6	0·2	9·5	98
	11	20	Karthagó romjai	11·2	10·8	0·4	9·5	95
	11	30	Kis dóm (Könyv-tár)	11·8	11·4	0·4	9·9	95
	12	—	Jobb oldalágban	13	12·4	0·6	10·5	94
	12	15	Niagara zuhataga	11·4	11	0·4	9·6	95
12	20	Nagy dóm	11·8	11·2	0·6	9·7	93	
14	10	Tó	11·2	11	0·2	9·7	98	
Április 14.	8	30	A barlang bejárata előtt	13·2	10	3·2	7·6	67
	8	32	A pitvar vége	10	9·6	0·4	8·8	95
	8	40	A bal oldali forrás előtt	11	9·8	1·2	8·5	86
	9	—	A bal oldalág előtt a főág	10·2	9·9	0·3	9·0	96
	9	20	A bal oldalágban	11	10·6	0·4	9·4	95
	9	30	Bagolyvár	10·3	10	0·3	9·1	96
	9	45	Písai ferde torony	10·8	10·4	0·4	9·3	95
	9	50	Flórián kút	10·6	10·4	0·2	9·4	98

A felvétel ideje			A felvétel helye:	A hőmérők állása		t—t'	Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %
hónap és nap	óra	perc		t	t'			
Április 14.	9 55		Kálvária	10·8	10·6	0·2	9·5	98
	10 —		Leszakadt táblás kő	10·8	10·6	0·2	9·5	98
	10 10		Függöny	11	10·8	0·2	9·6	98
	10 45		Karthagó romjai	11·2	11	0·2	9·7	98
	11 15		Kis dóm (Könyv-tár)	11·8	11·4	0·4	9·9	95
	11 20		Jobb oldalágban	13	12·6	0·4	10·7	96
	11 35		Niagara zuhataga	11·4	11	0·4	9·6	95
	12 —		Nagy dóm	11·8	11·4	0·4	9·9	95
	15 35		Tó	11·4	11	0·4	9·6	95
Május 19.	8 15		A barlang bejárata előtt	16·1	13·1	3	9·8	71
	8 20		A pitvar vége	13	11·6	1·4	9·5	85
	8 30		A bal oldali forrás előtt	11·3	10·8	0·5	9·5	94
	9 20		A bal oldalág előtt a főág	11·4	10·8	0·6	9·4	93
	9 40		A bal oldalágban	11·4	11	0·4	9·8	97
	9 50		Bagolyvár	11·2	10·8	0·4	9·5	95
	9 55		Písai ferde torony	11·2	10·8	0·4	9·5	95
	10 25		Flórián kút	11·8	11·2	0·6	9·7	93
	10 35		Kálvária	11·4	11	0·4	9·6	95
	10 37		Leszakadt táblás kő	11·4	11	0·4	9·6	95
	10 40		Függöny	11·4	11	0·4	9·6	95
	10 45		Karthagó romjai	11·6	11·2	0·4	9·9	97
	11 10		Kis dóm (Könyv-tár)	11·4	11·2	0·2	10·0	99
	11 30		Jobb oldalágban	13·2	12·6	0·6	10·6	94
	11 45		Niagara zuhataga	11·8	11·4	0·4	9·9	95
	12 10		Nagy dóm	11·8	11·4	0·4	9·9	95
	12 20		Tó	12	11·6	0·4	10·0	96
Június 28.	8 20		A barlang bejárata előtt	21	16·6	4·6	12·0	64
	8 25		A pitvar vége	13·2	12	1·2	9·9	87
	8 40		A bal oldali forrás előtt	11·6	11·2	0·4	9·8	95
	8 45		A bal oldalág előtt a főág	11·8	11·2	0·6	9·7	93

A felvétel ideje			A felvétel helye:	A hőmérők állása			Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %
hónap és nap	óra	perc		t	t'	t-t'		
Június 28.	8 50		A bal oldalágban	11·8	11·2	0·6	9·7	93
	9 —		Bagolyvár	11·8	11·2	0·6	9·7	93
	9 25		Písai ferde torony	11·7	11·4	0·3	10·0	97
	9 40		Flórián kút	12·2	11·8	0·4	10·2	95
	9 50		Kálvária	12·2	11·7	0·5	10·1	94
	9 55		Leszakadt táblás kő	11·8	11·6	0·2	10·1	98
	10 —		Függöny	12	11·6	0·4	10·0	96
	10 15		Karthagó romjai	12	11·6	0·4	10·0	96
	10 30		Kis dóm (Könyv-tár)	12	11·7	0·3	10·2	97
	10 40		Jobb oldalágban	13	12·6	0·4	10·7	96
	11 —		Niagara zuhataga	12·1	11·8	0·3	10·2	97
	11 10		Nagy dóm	12·2	11·8	0·4	10·2	95
	11 40		Tó	12·6	12·2	0·4	10·5	95
Július 29.	8 15		A barlang bejárata előtt	20·2	17·2	3	13·2	75
	8 17		A pitvar vége	12	11·2	0·8	9·3	89
	8 45		A bal oldali forrás előtt	11·8	11·2	0·6	9·7	93
	9		A bal oldalág előtt a főág	11·7	11·2	0·5	9·7	94
	9 5		A bal oldalágban	12	11·4	0·6	9·8	93
	9 10		Bagolyvár	11·6	11·3	0·3	9·9	97
	9 15		Písai ferde torony	12	11·6	0·4	10·0	96
	9 20		Flórián kút	12	11·6	0·4	10·0	96
	9 30		Kálvária	12·4	11·8	0·6	10·1	93
	9 40		Leszakadt táblás kő	12·2	11·8	0·4	10·2	95
	9 45		Függöny	12·2	11·8	0·4	10·2	95
	10 15		Karthagó romjai	12	11·6	0·4	10·0	96
	10 25		Kis dóm (Könyv-tár)	12·2	11·8	0·4	10·2	95
	10 50		Jobb oldalágban	13	12·6	0·4	10·7	96
	11 10		Niagara zuhataga	12·2	11·8	0·4	10·2	95
	11 15		Nagy dóm	12	11·8	0·2	10·3	98
	11 20		Tó	12·4	12	0·4	10·3	96
Aug. 25.	8 15		A barlang bejárata előtt	19·8	17·8	2	14·4	83
	8 20		A pitvar vége	13	12·2	0·8	10·3	91

A felvétel ideje			A hőmérők állása		t—t'	Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %		
hónap és nap	óra	perc	t	t'					
Augusztus 25.	9	—	A bal oldali forrás előtt		12.4	11.8	0.6	10.1	93
	9	10	A bal oldalág előtt a főág		11.6	11.4	0.2	10.0	98
	9	20	A bal oldalágban		12.2	11.6	0.6	9.9	93
	9	30	Bagolyvár		11.4	11.2	0.2	9.9	98
	9	35	Písai ferde torony		12.2	11.8	0.4	10.2	95
	9	40	Flórián kút		12.4	11.8	0.6	10.1	93
	9	45	Kálvária		12.2	11.8	0.4	10.2	95
	9	10	Leszakadt táblás kő		11.8	11.6	0.2	10.1	98
	9	30	Függöny		12	11.8	0.2	10.3	98
	10	45	Karthagó romjai		12.2	11.8	0.4	10.2	95
	11	—	Kis dóm (Könyv-tár)		12.4	12	0.4	10.3	96
	11	15	Jobb oldalágban		12.8	12.4	0.4	10.6	96
	11	30	Niagara zuhataga		12.2	11.8	0.4	10.2	95
12	40	Nagy dóm		11.9	11.6	0.3	10.1	97	
12	-	Tó		12.4	12	0.4	10.3	96	
Szeptember 19.	7	45	A barlang bejárata előtt		17	13.4	3.6	9.7	67
	7	50	A pitvar vége		12.4	11.8	0.6	10.1	93
	8	40	A bal oldali forrás előtt		12.4	11.8	0.6	10.1	93
	9	—	A bal oldalág előtt a főág		11.6	11.4	0.2	10.0	98
	9	10	A bal oldalágban		12.6	11.8	0.8	10.0	91
	9	12	Bagolyvár		11.4	11.2	0.2	9.9	98
	9	15	Písai ferde torony		12	11.8	0.2	10.3	98
	9	18	Flórián kút		11.8	11.6	0.2	10.1	98
	9	25	Kálvária		12.2	11.8	0.4	10.2	95
	9	35	Leszakadt táblás kő		12	11.8	0.2	10.3	98
	9	45	Függöny		12.4	12	0.4	10.3	96
	9	50	Karthagó romjai		12.4	12	0.4	10.3	96
	9	55	Kis dóm (Könyv-tár)		12.6	12.2	0.4	10.5	95
10	—	Jobb oldalágban		13.4	12.8	0.6	10.8	94	
10	45	Niagara zuhataga		12.6	12	0.6	10.2	93	
10	50	Nagy dóm		12.6	12	0.6	10.2	93	
11	05	Tó		12.8	12.2	0.6	10.4	93	

A felvétel ideje		A felvétel helye:	A hőmérők állása		t-t'	Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %
hónap és nap	óra perc		t	t'			
Október 25.	8'45	A barlang bejárata előtt	9'8	8'8	1	8'0	88
	8'50	A pitvar vége	10'2	9'4	0'8	8'4	91
	8'55	A bal oldali forrás előtt	10'8	10'2	0'6	9'0	93
	8'58	A bal oldalág előtt a főág	11	10'6	0'4	9'4	95
	9 —	A bal oldalágban	11'8	11'2	0'6	9'7	93
	9'15	Bagolyvár	11'8	11'2	0'6	9'7	93
	9'20	Písai ferde torony	11'6	11'2	0'4	9'8	95
	9'25	Flórián kút	11'8	11'6	0'2	10'1	98
	9'30	Kálvária	12'2	11'6	0'6	9'9	93
	9'40	Leszakadt táblás kő	11'8	11'6	0'2	10'1	98
	9'50	Függöny	12	11'6	0'4	10'0	96
	10 —	Karthagó romjai	12	11'6	0'4	10'0	96
	10'30	Kis dóm (Könyv-tár)	12'2	11'8	0'4	10'2	95
	11 —	Jobb oldalágban	13	12'4	0'6	10'5	94
	11'30	Niagara zuhataga	12	11'8	0'2	10'3	98
	11'35	Nagy dóm	12	11'6	0'4	10'0	96
	11'45	Tó	12'8	12	0'8	10'1	91
November 29.	14'30	A barlang bejárata előtt	12'6	10'4	2'2	8'4	76
	14'50	A pitvar vége	10'6	10	0'6	8'9	93
	15 —	A bal oldali forrás előtt	10'6	11	0'6	9'5	93
	15'10	A bal oldalág előtt a főág	11'2	11	0'2	9'7	98
	15'15	A bal oldalágban	12'2	11'6	0'6	9'9	93
	15'20	Bagolyvár	12	11'6	0'4	10'0	96
	15'25	Písai ferde torony	12'2	11'8	0'4	10'2	95
	15'35	Flórián kút	11'8	11'2	0'6	9'7	93
	15'40	Kálvária	12'2	11'8	0'4	10'2	95
	15'45	Leszakadt táblás kő	12'2	11'8	0'4	10'2	95
	15'50	Függöny	12'4	12	0'4	10'3	96
	16'15	Karthagó romjai	12'4	11'8	0'6	10'1	93
	16'20	Kis dóm (Könyv-tár)	12'6	12	0'6	10'2	93

A felvétel ideje			A felvétel helye:	A hőmérők állása		t-t'	Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %
hónap és nap	óra	perc		t	t'			
Nov. 29.	16 25		Jobb oldalágban	13'2	12'8	0'4	10'9	96
	16 45		Niagara zuhataga	12'4	11'8	0'6	10'1	93
	17 —		Nagy dóm	12'2	11'8	0'4	10'2	95
	17 15		Tó	12'8	12'2	0'6	10'4	93
December 19.	7 45		A barlang bejárata előtt	-0'8	Az első három felvétel alkalmával a nedves hőmérő — nyilván higanyszál-szakadás folytán — nem működött			
	7 50		A pitvar vége	-0'2				
	8 10		A bal oldali forrás előtt	2'4				
	8 30		A bal oldalág előtt a főág	7'2	6'4	0'8	6'8	89
	8 40		A bal oldalágban	10'2	10	0'2	9'1	98
	8 45		Bagolyvár	8'8	8'2	0'6	7'9	92
	9 —		Písai ferde torony	9'8	9'6	0'2	8'9	98
	9 15		Flórián kút	10'8	10'4	0'4	9'3	95
	9 20		Kálvária	11'2	10'8	0'4	9'5	95
	9 22		Leszakadt táblás kő	11'2	10'8	0'4	9'5	95
	9 30		Függöny	11'6	11'2	0'4	9'8	95
	9 35		Karthagó romjai	11'6	11'2	0'4	9'8	95
	10 —		Kis dóm (Könyvtár)	12'2	11'6	0'6	9'9	93
	10 5		Jobb oldalágban	13'2	12'6	0'6	10'6	94
	10 18		Niagara zuhataga	12	11'6	0'4	10'0	96
	10 30		Nagy dóm	12'2	11'6	0'6	9'9	93
	10 40		Tó	11'8	11'4	0'4	9'9	95

erősebb a párolgás, — tehát száraz levegőben, vagy erősebb légmozgás esetében.

A psychrométeres mérések útján nyert hőfokok figyelembe vétele mellett, a levegő relatív nedvességének, valamint a párányomásnak kiszámított adatait a WILD-JELINEK-féle psychrométeres táblákban találjuk (bővebben: l. 46. p. 37—41). A nedvességi adatok az ASSMANN-féle asp. táblákkal redukáltattak.

Az előadottak szem előtt tartásával vessünk már most egy pillantást az Abaligeti-barlangban havonként

végzett psychrométeres felvételek eredményeként nyert, a száraz (t) és nedves (t') hőmérő adatait, a psychrométeres differenciát ($t - t'$), a párányomást és a levegő relatív nedvességét feltüntető táblázatra (III. sz. táblázat).

A vízgyűjtő ág („Török pince”), 1930. szeptember 2-án mérve, a következő psychrométeres adatokat szolgáltatta:

IV. TÁBLÁZAT.

A felvétel ideje:			A felvétel helye:	A hőmérők állása		$t - t'$	Pára-nyomás mm	Relatív nedves-ség %
hónap és nap	óra	perc		t	t'			
Szept. 2.	15	40	A bejárat előtt A pitvarban 15 m. mélységben	20 16.4 13.2	15 14.2 12.6	5 2.2 0.6	10.3 11.3 10.6	59 81 94

A psychrométeres táblázatok adatainak áttekintése után elsősorban a barlang levegőjének dús páratartalma, nemkülönben a páratelt atmoszférának általában egyenletes eloszlása tűnik fel, amely alól csak a jobb oldalág igen magas fokú nedvessége mutat kivételt. Ennek magyarázatát abban kell keresnünk, hogy a barlang üregeiben a patak, a csepegésből keletkező számos tócsa, nemkülönben a nedves talaj csaknem mindenütt egyformán előfordul. Az állandóan alacsony fokon temperált barlangvizet és a nedves talajt a magasabb hőfokot feltüntető légkör állandó párolgásra készíti, minek eredménye a barlangi levegőnek jelentékeny páratartalmában jelentkezik. A földalatti patak 517 m hosszú mederágya végigfut az egész barlangon. A mellékágak közül csak a jobboldali barlangágnak megközelíthető végén találunk földalatti csermely és tavacska nyomaira, a bal oldalágban pedig folyóvíz egyáltalában nincs. Vízpára mindazáltal a mellékágakból sem hiányzik, egyrészt, mert csepegő víz és tócsa itt is előfordul, másrészt mert a barlang főágának meleg és ionizált légköre

a mellékágak magasabb szintájba vezető üregeibe is felhatol.

A páradús levegőnek ez az egyenletes elosztása idézi elő azt a jelenséget, hogy a barlangban nagyobb térszint elfoglaló, kimondottan száraz helyeket a legszárazabb évszakok idején sem találunk.

Hogy a barlang légkörének párateltségét milyen fontos biológiai tényezőként kell mérlegelnünk, elég rámutatnunk arra a jelenségre, hogy éppen a páratelt atmoszféra tesz képessé számos, — egyébként *aquicola* életmódot folytató — barlangi szervezetet arra, hogy ősi elemétől, a víztől megfosztva, a szárazföldi élethez is alkalmazkodjék. Így pld. CARL J. a *Moraria subterranea* Carl. nevű *Copepoda*-t denevérguanón, GRAETER E. pedig a *Harpacticida*-k közül a *Canthocamptus zschokkei* Schmeil. és *pygmaeus* O. Sars. fajokat vízen kívül, nedves talajon találta. RACOVITZA a „l'Oueil de Neez“ nevű barlangban, olyan helyen, melynek közelében a legkisebb tócsa sem volt, teljesen életképes *Niphargus* jelenlétét észlelte.

A barlang párateltségének aránya természetesen szoros összefüggésben áll a párolgás mértékével. Éppen ezért nagyjelentőségű annak a vízmennyiségnek pontos megállapítása, melyet a barlangban elhelyezett szabad vízfelület a lehetséges párolgás következtében veszít. A párolgás mértéke számos tényezőtől, és pedig ezek között elsősorban a hőmérséklettől és a légáramlástól függ. Minél magasabb a hőmérséklet, minél erősebb az áramlás, annál nagyobb arányú lesz a párolgás. Jelentékenyen befolyásolja ezenkívül a párolgást a levegő páratartalma is. A párolgás a pára szaporodásával csökken, a páratelt levegőben pedig teljesen megszűnik. Végül alacsony légnyomás mellett a párolgás jóval élénkebb, mint magas légnyomás esetében.

A párolgás mérése sok nehézségbe ütközik, mert a mérések credményének pontosságát a nehezen kiküszöbölhető, különböző természeti tényezők befolyásolják. Éppen ezért méréseink során általában csak relatív ér-

tékek elérésére számíthatunk. A számos műszer közül, amelyek a párolgás mérésére szolgálnak, a PICHE-féle párolgásmérőt (evaporimeter, atmometer, atmidometer) használtam.

A párolgás mértékére vonatkozó sorozatos mérések eredményeit ugyancsak táblázatba foglaltam (V. sz. táblázat). Ennek egyes oszlopai az észlelés idejének és helyének adatain kívül a műszer beállításának megfelelő eredeti s a következő hónapban észlelt momentán állását, a párolgásnak napokban kifejezett időtartamát, s eme különböző időtávokra vonatkozó értékeit tüntetik fel. A következő oszlopban az eredeti különbségekkel az időtartammal arányos párolgási mennyiségek szerepelnek 31, 30, illetőleg 28 napos időközre átszámítva. Az időközök közepe fedi az észlelési terminusok időközeinek közepét, melyet a párolgás havi középdatumát feltüntető oszlop fejez ki. Végül a táblázat utolsó oszlopa a párolgás havi értékeit feltüntető adatoknak grafikus kiegyenlítésével készült, s számadatai a kalendáriumi hónapban elpárolgott víz mennyiségét jelentik. Az elromlott műszer hiányzó adatainak pótlása grafikus interpolációval kíséreltetett meg.¹

A táblázat adatai arról győznek meg bennünket, hogy az Abaligeti-barlangban a párolgás minimális, amely körülményből viszont, a mindenkori adott hőmérséklet mellett, részben a levegő párateltségére, részben a légáramlás hiányára következtethetünk.

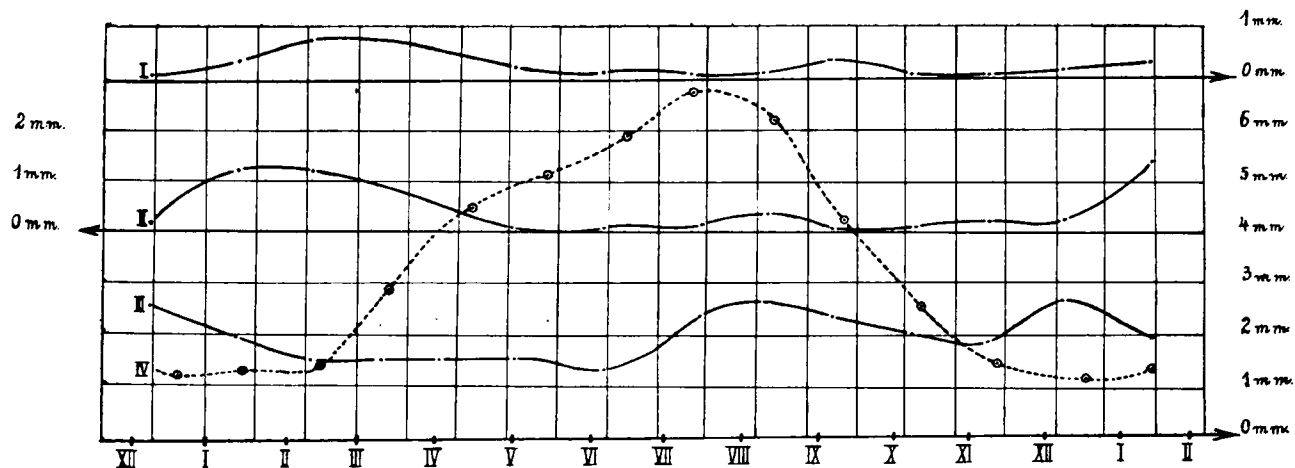
¹ A barlangban 5 párolgásmérőt helyeztem el és pedig az első a bejárathoz közel, a pitvar végén (7 m.), a másodikat kevésbé távolabb, a barlang középső szakaszában („Karthagó romjai“, 294 m), végül a harmadikat közel a barlang végéhez, az utolsó és legnagyobb terem elején („Nagy dóm“, 406 m.) Az elhelyezett párolgásmérők közül a bejárathoz közel esőt, a kedvezőtlen helyszíni viszonyokra való tekintettel nem volt lehetséges akként felállítani, hogy az a barlangot látogató közönség szeme elől rejtve maradhatott volna. Ennek következménye az volt, hogy érzéketlen emberek, figyelmeztetésem ellenére, a rendkívül kényes műszert megérintve, azt ismételtelen elrontották s az adatgyűjtést egyes hónapokra lehetetlenné tették.

V. TÁBLÁZAT.

Az észlelés ideje			Az észlelés helye	A műszer állása		A párolgás				
hónap és nap	óra	perc		eredeti	momentán	időtartama napokban	értékei különböző időtávokra	havi értéke	havi közép-dátuma	kalendariumi hónapokra grafikus ki-egyenlítéssel értelmezve
Jan. 2.	9	15	A pitvar vége	0'2	2'1		1'9	1'96		1'90
	13	—	Karthagó romjai	0'4	1'6	30	1'2	1'24	13'5	1'23
	16	—	Nagy dóm	0'5	0'8		0'3	0'31		0'50
Febr. 24.	9	—	A pitvar vége	9'2	1'7		1'5	1'50		1'57
	10	40	Karthagó romjai	0'2	1'4	28	1'2	1'20	10'0	1'15
	11	30	Nagy dóm	0'3	1'1		0'8	0'80		0'80
Márc. 24.	8	35	A pitvar vége	0'3	a műszert elrontották		—	[1'50]		1'53
	11	16	Karthagó romjai	1'9	2'6	28	0'7	0'78	10'0	1'00
	12	20	Nagy dóm	1'5	2		0'5	0'55		0'90
Apr. 14.	8	30	A pitvar vége	0'3	a műszert ellopták		—	[1'50]		1'50
	10	40	Karthagó romjai	3'2	3'8	21	0'6	0'86	4'5	0'60
	11	55	Nagy dóm	2	2'6		0'6	0'86		0'80

Az észlelés ideje			Az észlelés helye	A műszer állása		A párolgás				
hónap és nap	óra	perc		eredeti	momentán	időtartama napokban	értékei különböző időtávokra	havi értéke	havi középdatuma	kalendariumi hónapokra grafikus ki-egyenlítéssel értelmezve
Máj. 19.	16	45	A pitvar vége	0·7	2·4	35	1·7	1·51	1·5	1·35
	10	50	Karthagó romjai	0·1	0·2		0·1	0·09		0·15
	12	10	Nagy dóm	1·5	1·8		0·3	0·27		0·60
Jún. 28.	8	30	A pitvar vége	0·7	2·5	40	1·8	1·35	8·0	1·30
	10	20	Karthagó romjai	0·6	0·7		0·1	0·08		0·10
	11	20	Nagy dóm	2·3	2·5		0·2	0·15		0·20
Júl. 29.	8	30	A pitvar vége	0·5	2·8	31	2·3	2·30	13·5	2·24
	10	20	Karthagó romjai	0·9	1		0·1	0·10		0·15
	11	10	Nagy dóm	3·4	3·5		0·1	0·10		0·15
Aug. 25.	8	20	A pitvar vége	0·1	a műszer elromlott	27	—	[2·64]	11·5	2·64
	10	40	Karthagó romjai	1·3	1·6		0·3	0·34		0·25
	11	45	Nagy dóm	4·4	4·5		0·1	0·11		0·10

Az észlelés ideje			Az észlelés helye	A műszer állása		A párolgás				
hónap és nap	óra	perc		eredeti	momentán	időtartama napokban	értékei különböző időtávokra	havi értéke	havi középdatuma	kalendariumi hónapokra grafikus ki-egyenlítéssel értelmezve
Szept. 19.	8	30	A pitvar vége	0·5	2·5		2·0	2·40		2·40
	9	45	Karthagó romjai	0·1	0·1	25	0·0	0·00	6·5	0·05
	11	—	Nagy dóm	5	5·3		0·3	0·36		0·25
Okt. 25.	9	15	A pitvar vége	0·3	2·7		2·4	2·07		2·05
	10	45	Karthagó romjai	0·4	0·5	36	0·1	0·09	9·0	0·10
	11	40	Nagy dóm	0	0·1		0·1	0·09		0·15
Nov. 29.	14	40	A pitvar vége	11·1	13·3		2·2	1·88		1·87
	16	—	Karthagó romjai	1	1·2	35	0·2	0·17	11·5	0·20
	16	45	Nagy dóm	0·3	0·4		0·1	0·09		0·15
Dec. 19.	8	—	A pitvar vége	0	1·7		1·7	2·63		1·84
	9	35	Karthagó romjai	1·7	1·8	20	0·1	1·55		0·60
	10	15	Nagy dóm	0·9	1		0·1	1·55		0·60



4. ábra. A párolgás havi ingadozásának görbéje. I = „Nagy dóm“, II = „Karthagó romjai“, III = a pitvar vége, IV = összehasonlításra Budapest párolgásának *tizedrésze*. A bázis-vonalon a hónapok elseje jelölve.

A barlang klimatikus viszonyaira rendkívül jellemző páradús atmoszféra mellett, első pillanatban feltűnőnek mutatkozik, hogy vizsgálataim során a hideg évszakokban, a barlang egyetlen kijáratánál füst- vagy ködszerű *párakiáramlást*, — mint ez várható volna, — egyetlen ízben sem sikerült észlelnem.

A barlang bejáratí szakaszának ezt a negatív sajátosságát két okra vezetem vissza.

Az egyik az, hogy a barlang párával telt légkörének ködszerű lecsapódásához a külső hőmérsékletnek jelentékeny mérvű süllyedése szükséges, hogy ekként a barlangból kiáramló és a külső levegő hőmérséklete között nagyobb arányú különbség mutakozzék. A külső levegő hőmérsékletének ezt a nagyobb fokú csökkenését vizsgálataim során nem állott módomban észlelni.

A másik feltevésem pedig azon a megfigyelésen alapszik, hogy a barlang párás levegője nem áramlik hirtelen és közvetlenül a szabadba, hanem garatszerű nyíláson át fokozatosan lehűlve és páráját dús harmat alakjában a sziklafalakra lecsapva, először a pitvar tágas térszinébe kerül, hol további lehűlés után jut csak a külső levegővel érintkezésbe.

A harmadik klimatikus faktorról, — a barlangban, illetőleg annak bejáratánál észlelhető *légáramlással* — röviden végezhetünk.

Bent, a barlangban a levegő mozdulatlanak tekinthető (meteorológiai értelemben vett „tökéletes szélcsend“, szélerősség = 0, Calme). A barlang legkülönbözőbb helyein gyertyalánggal és füsttel végzett kísérletek a légáramlás teljes hiányát bizonyították. Ez a jelenség az egy bejáratral bíró, statikus barlangoknak jellemző sajátossága.

Ezzel szemben más vizsgálati eredményeket érünk el a barlang bejáratánál, illetőleg a bejáráthoz tartozó folyosószakaszok környékén. *Itt a légáramlás erejét a külső és a belső levegő hőfoka között mutakozó különbség szabja meg.* Minél nagyobb ez a differencia, annál erősebb lesz a légáramlás ereje.

A téli évszakokban a hideg, — ennélfogva nehezebb fajsúlyú — külső levegő a talaj és a patak szintje felett mélyen nyomul be a barlangba, s a bal oldaláig, sőt a „Bagolyvár“-ig (40—50 m) érezteti hatását. Ugyanekkor a barlang melegebb, párákkal telt levegője közvetlenül a mennyezet alatt áramlik a szabadba, miközben a mindinkább erősödő hideg hatása alatt páratartalma, harmat alakjában, a mennyezet szikláira lecsapódik. Az áramlási viszonyok ilyen alakulása mellett nem tekinthető tehát véletlennek, hogy a téli időszakban különböző szervezeteknek sokasága (*Diptera*, *Arachnaea*, *Coleoptera* etc.) a barlang bejáratí szakaszának felső, — tehát meleg légáramlás hatása alatt álló — sziklamennyezetét lepi el, míg ugyanakkor a hideg légáramlásnak kitett talaj felszínén és az oldalfalak alsó szintjain az említett szervezetek csaknem teljesen hiányoznak.

Egy csapásra megváltozik azonban a légáramlás eddigi iránya a melegebb időszak beálltával. Ennek első fázisa az, hogy az eddig észlelt légáramlás ereje mindinkább csökken, s amint a külső levegő hőmérséklete eléri a barlang atmoszférájának hőmérsékletét (általában 11—12°), a légáramlás a bejáratnál is teljesen megszűnik, s a boltozat alatt ezideig kiáramló levegő pára-lecsapódásának aránya is csökken. A bejáratnál ebben az időszakban végzett gyertyaláng- és füstkísérletek, úgy a mennyezet alatt, mint a talaj felett, csaknem teljesen negatív eredményt tüntetnek fel. *A külső hőmérsékletnek további emelkedése esetében a légáramlásnak eddig észlelt iránya megfordul.* Ez akkor következik be, amikor a külső hőmérséklet meghaladja a barlangi légkör hőfokát. Ebben az esetben a külső hőmérséklethez viszonyítva most már hűvösebb barlangi levegő a talaj és a patak felett *kifelé* áramlik, míg a külső, meleg levegő a boltozat alatt a belső üregek felé nyomul, hatása azonban mintegy 9 m mélységben legtöbbször megszűnik. Az átmeneti időszakban az áramlás iránya naponként, sőt a nap különböző szakában is

megváltozhatnak. Reggel és este a hűvös, külső levegő az alsó szintájon nyomul a barlangba, a hőmérséklet emelkedésével az áramlás megszűnik, sőt a déli meleg órákban az áramlás iránya meg is fordulhat, s a barlang levegője, mely eddig a boltozat alatt áramlott kifelé, most a talaj fölé süllyedve, helyet ad a kívülről beáramló, meleg légáramlatnak. A légáramlásnak ilyen megfordulását, vizsgálataim során, első ízben március 24-én volt alkalmam megfigyelni, amely napon a téli-tavaszi légáramlásnak változása, sőt váltakozása pontosan a fent ismertetett módon következett be. Ugyanekkor a bejárat sziklafalain élő szervezetek körében (denevérek, rovarok) feltűnő nyugtalanságot is észleltem, mely előbb-utóbb ezeknek kirepülésére vezetett. Ezt az időpontot követőleg 3 hét múlva ugyanis a mennyezeten eddig nagy csapatokban tanyázó szervezetek közül egy-egy példányt is csak elvétve lehetett találni. A nyári légáramlás irányának megfordulása október hónapban következett be, amikor a külső, hűvösre vált levegő ismét a barlang temperaturája alá süllyedt. Ez alkalommal a téli-tavaszi légáramlás megfordulásánál észlelt jelenségek ugyancsak az ismertetett szabályoknak megfelelően következtek be. Ekkor kezdődött meg az eddig szabadban élő szervezeteknek a kedvezőtlen időjárás elől a barlang üregeibe való lassú bevándorlása, s ennek következményeként a bejárat mennyezete a következő tavaszig újból benépesedett.

A barlangi levegőnek egyik jellemző sajátossága még, hogy az ionizált állapotban van. Ennek mértékét azonban megfelelő műszer (EBERT—WULF-féle ion-számláló stb.) hiányában nem állott módomban megállapítani.

Az ismertetett klimatikus tényezők — a levegőtemperatúra, a légköri nedvesség és a légáramlás — a kifejtettek szerint egymással szoros összefüggésben áll, s kölcsönhatásuk idézi elő végeredményként azokat a speciális viszonyokat, amelyek a táplálkozási lehetőségek mellett, a barlangi szervezetek elsőrendű létfeltételeiként jelentkeznek.

4. Hydrologiai tényezők.

Az olyan barlangokat, amelyekben víz nem fordul elő, kizárólag szárazföldi szervezetek lakhatják. A subterrán hydrofauna elterjedéséhez földalatti víz jelenléte szükséges, mely a kutató előtt éppen a barlangokban válik legkönnyebben hozzáférhetővé. Figyelemmel arra, hogy az Abaligeti-barlang vízrendszere (álló + folyóvizek + források) számos, — részben rendkívül jellemző — organizmusnak szolgál élethelyéül, ez a körülmény elkerülhetetlenné teszi, hogy a barlang hydrologiai viszonyaival is behatóan foglalkozzunk.

A legkülsőbb földkéregben, a föld színe alatt, — tehát a barlangokban is — előforduló minden vizet, bármilyen alakban is jelentkezik az, közös összefoglaló néven *talajvíznek* nevezzük. A leeső csapadéknak körülbelül harmadrésze az átbocsátó talajrétegeken átszivároghat, lassan lejut a vizet át nem bocsátó talajrétegekig, ahol összegyűlik. Útjában megtölti a sziklahasadékokat, kisebb-nagyobb sziklaüregeket, forrás alakjában újból a föld színére juthat, egyébként a nehézkedés befolyása alatt éppen úgy helyezkedik el és áramlik, mint a föld felszínén a patakok, folyók stb.

Biocönographiai szempontból egyes szerzők (THIENEMANN, CHAPPUIS) a talajvizet két csoportba osztják, és pedig:

1. a sziklahasadékokat, üregeket kitöltő,
2. a laza rétegek között keringő talajvízre.

Ez a megkülönböztetés azonban barlangbiológiai vonatkozásban nem indokolt, egyrészt mert a kettő közötti éles határvonalat nem tudjuk meghúzni, s az átmenet-

nek minden formája elképzelhető, másrészt pedig, mert a kutatások mai állása szerint mindkettőben túlnyomóan azonos faunaelemet találunk. Ennél a megkülönböztetésnél hydrobiológiai szempontból fontosabb megállapításnak mutatkozik az, hogy minden — szoros értelemben vett — talajvíz, a bennük élő organizmusokra való figyelemmel három rendkívül fontos sajátosságot tüntet fel, ú. m. az *állandó sötétséget*, a *talajvíz hőfokának csekély ingadozását*, végül — a külszínen elterjedt vízrendszerekhez viszonyítva — *figyelemreméltó táplálékszegénységet*. A talajvíznek ez a három karaktere a bennük élő szervezetek morfológiai és szaporodási viszonyaira is messzemenő kihatással van, az összefüggéseknek tárgyalása azonban a fiziológiai fejezetbe tartozik.

Mint a barlangokban élő hydrofaunának állandó lakhelye, — a talajvíz háromféle alakban jelenik meg előttünk, s e szerint az lehet: *forrás*, *folyóvíz* vagy *állóvíz*.

A *forrás* az a hely, ahol a talajvíz a földből kilép, ami — mint ismeretes — ismét háromféle módon történhetik, és pedig:

1. A földből előtörő víz kisebb-nagyobb, körülhatárolt medencét tölt meg, melynek peremét átlépve, mint patak folytatja útját (*láp* vagy *ingoványforrás* = *limnokrene*).

2. A kiömlés a földből, szűkebb vagy tágabb nyíláson át, vagy vízszintes vagy erős szögbe eső irányban — mintegy vízesésszerűen — következik be (*zuhogó forrás* = *rheokrene*).

3. Sík területen, a földből előszivárgó víz, csermely, patak alakjában nem fut tova, hanem a felületen szétterjedve mocsarat alkot (*szivárgó forrás* = *helokrene*).

A forrásvíz jellemző sajátossága, hogy hőmérsékletének ingadozása általában jelentéktelen (kivétel természetesen itt is akad), s ennek megfelelően a stenotherm organizmusok számára a források rendkívül kedvező környezetet biztosítanak. Hőfoka télen általában

magasabb, nyáron alacsonyabb, mint a környező vizek temperaturája. Kémiai összetétele a vidék geológiai és ásványtani viszonyaihoz igazodik, s ennek megfelelően pld. mészhegységekben CaO-tartalma nagyfokú, ami helyenként a források környékének mésztuffa lerakódásaiban válik szemléltetővé. A források további jellemző sajátossága az is, hogy áramlásának ereje rendszerint igen csekély. Különösen áll ez a limnokrene és helokrene sajátosságokat feltűntető forrásokra. Ez a magyarázata annak, hogy a források faunája általában azokat a fauna-elemeket tünteti fel, mint amelyek a barlangok patakjának lassú folyású részein élnek.

A *folyóvíz*, — mely a barlangokba ömlik, vagy a barlangokból tör elő, — a barlangi fauna aktív vándorlásánál és passzív elhurcolásánál rendkívül jelentékeny szerepet játszik. A legfontosabb sajátosság, mely az állóvíztől megkülönbözteti, az *ár sodra*, melynek erejét a meder mindenkori esése szabja meg, s amely a víztömegét többé-kevésbé erős, de állandó mozgásban tartja. Az áramlás közvetlen élettani következménye a folyóvízben élő organizmusok *alkalmazkodása az ár sodrával szemben*.

Hogy az elragadás és ennek folytán a szétzúródás veszélye ne fenyegetse ezeket a szervezeteket, különböző tapadó, kapaszkodó organumokkal kell ellátni őket, mely arra képesíti őket, hogy az állandóan megszokott élethelyen maradhassanak. Ezzel szemben az úszó organumok — így pld. az úszó szőrök, — melyek az árral szemben nagyobb felületet támasztanak, általában visszafejlődtek. Az erős áramlású patakokban heverő kövek alatt élő számos szervezet testidomának laposságával védekezik az ár sodrával szemben. Számos lapidicola faj, — különösen a lárvaféle — életének egész tartamára, vagy annak csak egy részére magát kövekhez stb. rögzíti.

Nem szabad megfeledkeznünk arról sem, hogy a gyors folyású patakokban élő rheobiont szervezetek oxigénszükségletük fedezése végett, rendszeres időköz-

zökben, nem szállhatnak a víz felszínére, mint az állóvizekben élő fajtársaik, hanem kénytelenek erre a célra általában a vízben oldott állapotban jelenlevő oxigént felhasználni.

Az alkalmazkodásnak ezek az érintett sajátosságai adják magyarázatát annak a megfigyelésnek, hogy erős áramláshoz szokott nagy oxigénigényű (polyoxiobiont) szervezetek álló vagy gyenge áramlású vízben elpusztulnak. Hasonlóképpen az álló vízben élő hydrofaunának gyors folyású vízbe történt áttelepítése ezekre a szervezetre ugyancsak katasztrófális hatással van.

Az áramló vízben élő szervezeteknek egyik nevezetes sajátossága az a képesség, hogy a víz sodrával szemben is vándorolni tudnak (*rheotaxis*). Ez a képesség — J. DOFLEIN kísérletei szerint — az O_2 tartalom fokozódásával emelkedik, gyérülése esetében pedig csökken. A rheobiont, rheophil és rheoxen szervezeteknek az ár sodrának erejével szemben mutatkozó akcióképessége az élettérért való küzdelemben a konkurens organizmusokkal szemben kétségtelen előnyt jelent, mert ott, ahol az erős áramlás egyéb organizmusokat elsodor, a litho-rheotaxis sajátosság a szervezetteknek nemcsak életlehetőséget, hanem lét optimumot biztosít.

Az állóvíz, physiographiai szempontból, térbelileg izolált, önálló és zárt biotop, melynek legfőbb jellemző sajátossága a rendszeres áramlásnak teljes hiánya. Az áramlás elmaradásának rendkívül fontos ökológiai jelentősége abban mutatkozik, hogy az életfenntartáshoz annyira szükséges tápanyagok a víz árja által nem ragadtatnak tova, mint a folyóvízben, hanem helyben maradnak.

Figyelemmel arra, hogy az Abaligeti-barlangban az állóvizeket kizárólag a szivárgó és csepegésből eredő tócsák képviselik, az állóvizek ismert típusai közül (tó, mocsár stb.), egyedül csak ennek hydrologiai sajátosságait érintjük.

A szivárgó és csepegésből eredő tócsák általában csekély, legfeljebb néhány négyszögméter területet be-

töltő térszint foglalnak el. Két csoportba osztályozhatjuk őket, és pedig:

vagy periodikus időközökben kiszáradó tócsákra, melyeknek fenékanyaga rendszerint kavicsos agyag, vagy barlangi sár,

vagy pedig a külszíni, száraz időjárástól független víztömegre, mely túlnyomóan sziklába vágjt, többé-kevésbé mély medencében gyűlt össze, s amely gyakran, mint a barlangi hydrofauna miniatűr aquariuma szerepel. Vízállományát huzamos időn át változatlanul tudja megtartani, mert a sziklamedencében az elszívárgás ritkán jöhet számításba, a párolgás pedig, a levegő párateltségénél fogva minimális.

Az időnként kiszáradó tócsák állatvilága a teljes kiszáradás veszedelmével szemben vagy akként védekezik, hogy ideiglenesen az iszapba, földbe ássa magát, vagy pedig tartózkodási helyét egyszerűen elhagyja és más tócsát keres fel.

Különösen érdekes azoknak a sziklafelületeknek faunája, amelyeken a csepegő víz vékony felszint alkotva, folyik alá. Ezek a biotopok a szárazföldi és a vizi szervezetek érdekes keverékét tüntetik fel („fauna hygropetrica“), s legtalálókban a ripicola fauna élethelyeivel hasonlíthatók össze.

*

A barlangokban megjelenő talajvíz különböző típusainak és ezek — biológiai szempontból tekintetbe vehető — sajátosságainak érintése után, vessünk egy pillantást a vizsgálataink tárgyát képező barlangban uralkodó hydroológiai viszonyokra.

Az Abaligeti-barlangban, bár úgy az állóvíz, mint a folyóvíz (patak és forrás) előfordul, mindazáltal, mint hydrobiológiai tényező elsősorban a folyóvíz jön tekintetbe.

Mint említettük ugyanis, a barlangban az állóvizet túlnyomóan a szivárgó és csepegő vizekből eredő

pocsolyák alkotják, melyek nagy számban fordulnak elő. Felületük terjedelme a gyűrű peremétől, — esős időszakban is — legfeljebb két négyzetméter nagyságig terjed. Mélységük nem állandó, s általában néhány milliméter és maximálisan 25 cm között ingadozik. Úgy a felület terjedelme, mint a mélység nagysága szoros összefüggésben áll a külszíni viszonyokkal, s míg zápor-
esők után a víz tömege rendkívül gyorsan emelkedik, száraz időszakban ezzel szemben a pocsolya hamar kiszárad. Éppen a víz állandóságának hiánya adja magyarázatát annak, hogy mint biotop, az Abaligeti-barlangban előforduló állóvizek alárendelt szerepet töltenek be. Az Aggteleki- és más barlangokból ismert, sziklába vésett, huzamos időn át vízzel telt medencék az Abaligeti-barlangból teljesen hiányoznak. A legnagyobb terjedelmű és legmélyebb pocsolyák a barlang első, — bal — oldalágából ismeretesek, hol esős időszakban a szűk folyosóban gyakran arasznál mélyebb vízben kell a sűrűn egymás után következő és elkerülhetetlen pocsolyákban előrehatolnunk.

Mint élethely, az állóvizeknél jelentékenyen fontosabb szerepet tölt be a barlang főágán keresztülfutó, 517 m hosszú *patak*. Ez, mint a korábban előadottakból már tudjuk, a barlang végén kavicstörmelékekkel és fővennyel elzárt, tölcésrszerű üreget kitöltő, limnokrene típust feltüntető forrásból ered. A forrás azonban lényegében nem egyéb, mint az ismeretlen barlangszakaszból előtörő és a folyosó mennyezetéről leereszkedő, a meder szintje alá bukó sziklát alulról megkerülő patak folytatása. A tölcésrszerű, mintegy 4 négyszögméter terjedelmű medencét elhagyva, a patak azonnal meglehetősen eséssel csergedezik tova, s állandóan kanyarogva, áramlásának irányát szaporán változtatja. A patak szélessége, mélysége, a lefolyó víz másodpercenkénti mennyisége ugyancsak szoros összefüggésben áll a külszíni viszonyokkal. Hirtelen hóolvadás, valamint zápor-
esők után a patak szintje s a víz tömege oly hirtelen emelkedhetik, hogy a barlangban való tartózkodás élet-

A patak szintingadozására vonatkozó adatokat a következő táblázat tünteti fel:

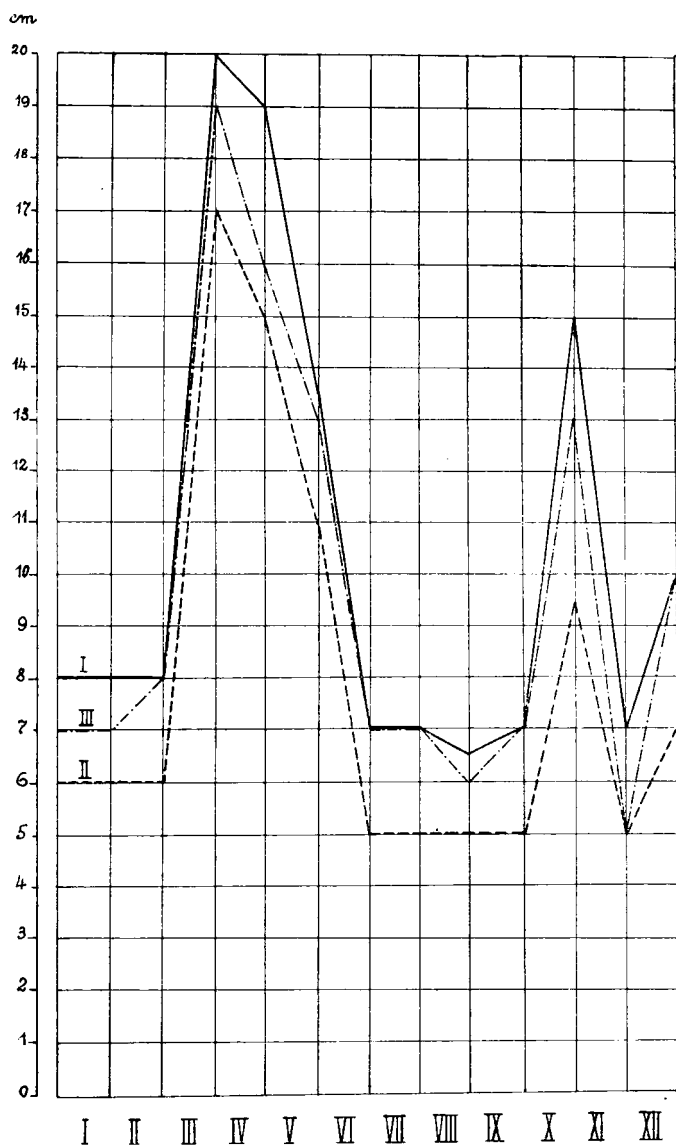
VI. TÁBLÁZAT.

A le mérés ideje			A le mérés helye :	Viz- ma- gas- ság cm
hónapja és napja	óra	perc		
Január 27.	8	35	A pitvar vége	8
	12	—	Leszakadt táblás kő	6
	16	—	A „Tó“ kifolyása	7
Február 24.	9	—	A pitvar vége	8
	10	25	Leszakadt táblás kő	6
	12	30	A „Tó“ kifolyása	8
Március 24.	8	40	A pitvar vége	20
	10	55	Leszakadt táblás kő	17
	15	—	A „Tó“ kifolyása	19
Április 14.	8	40	A pitvar vége	19
	10	—	Leszakadt táblás kő	15
	15	35	A „Tó“ kifolyása	16
Május 19.	8	45	A pitvar vége	13·5
	10	45	Leszakadt táblás kő	11
	12	20	A „Tó“ kifolyása	13
Június 28.	8	25	A pitvar vége	7
	9	55	Leszakadt táblás kő	5
	11	40	A „Tó“ kifolyása	7
Július 29.	8	40	A pitvar vége	7
	9	45	Leszakadt táblás kő	5
	11	30	A „Tó“ kifolyása	7

A lemerés ideje			A lemerés helye :	Víz- ma- gas- ság cm
hónapja és napja	óra	perc		
Augusz- tus 25.	8	20	A pitvar vége	6·5
	10	10	Leszakadt táblás kő	5
	11	45	A „Tó“ kifolyása	6
Szeptem- ber 19.	8	30	A pitvar vége	7
	9	35	Leszakadt táblás kő	5
	11	5	A „Tó“ kifolyása	7
Október 25.	9	15	A pitvar vége	15
	10	35	Leszakadt táblás kő	9·5
	11	—	A „Tó“ kifolyása	13
Novem- ber 29.	14	30	A pitvar vége	7
	14	45	Leszakadt táblás kő	5
	17	15	A „Tó“ kifolyása	7
Decem- ber 19.	8	—	A pitvar vége	10
	9	22	Leszakadt táblás kő	7
	11	45	A „Tó“ kifolyása	10

veszedelemmel járhat. Ilyen esetekben az ár a több méter hosszú, 6—8 cm vastag, megerősített tölgyfapadlókat könnyű forgácsként tépi fel és sodorja tovább, medrében sziklákat görget, és pusztító ereje minden tekintetben a kiáradt hegyi patak rombolására emlékeztet. Ezzel szemben normális viszonyok között, — különösen pedig hosszabb szárazság idején, — a barlang folyóvize általában 2—2·5 m szélesség között váltakozik, és néhány centiméter mélységet elérő, szelíd folyású patak benyomását kelti.

A patakvíz szintjének magasságát természetsszerűleg nemcsak a külszín száraz, illetőleg esős időszakának



5. ábra. A vízállás görbéje I = a pitvar végén, II = a leszakadt táblás kőnél, III = a „Tó” kifolyásánál elhelyezett vízmércék adatai alapján.

váltakozása szabja meg, hanem befolyással van arra az ár sebessége is, mely a pataknak sekélyebb vagy mélyebb medret ás. Lassú folyású helyeken a vízszint 4—5 cm magasságot is alig ér el, míg erősebb esést feltüntető részekben az ár sodra 25—30 cm mélységet is elérő árkokat hasít, melyben a patak gyors iramlással törtet előre. A patak legmélyebb helyei mindazáltal nem az ár sodra által ásott helyeken fordulnak elő, hanem a meder ama részein, ahol a mennyezetről a patakba leszakadt sziklatömbök a patak szabad folyását megakadályozzák. Ilyen helyeken a patak vize felduzzad, — helyenként forgó keletkezik — mélysége pedig száraz időszakban is megközelíti, sőt eléri az 1 métert.

Az áramlás sebességének szélsőséges értékeire a következő adatokból vonhatunk következtetést:¹

VII. TÁBLÁZAT.

A felvétel ideje	A le mérés helye:	A patak	
		1 méter utat hány másodperc alatt teszi meg	1 másodperc alatt hány centiméter utat tesz meg
1930. okt. 7.	Kőhíd, 70 m.	32	3 12
	Hajóágyú, 240 m.	6	16'66
	A „Tó” kifolyása. 460 m.	14	7 14

Ezek az adatok normális viszonyokra vonatkoznak, amikor t. i. a patak az áradás nyomait nem tünteti fel. Természetes azonban, hogy a záporosók és hirtelen hóolvadás után a patak sebességére vonatkozó adatok jelentékenyen megváltoznak.

¹ A nehezen beszerezhető sebességmérő készülék hiányában a felvételt bár meglehetősen primitív módon, a patakba vetett kaucsuk lapdával eszközöltem, mindazonáltal biológiai célkitűzésem szempontjából ezt az eljárást is elegendőnek találtam.

A korábbi fejezetből tudjuk, hogy a levegő temperatúrája milyen jelentős befolyással van a barlangokban élő organizmusokra. A hydrofauna szempontjából a vízrendszer (álló- és folyóvíz, forrás) hőmérsékleti viszonyainak ugyanezt a jelentőséget kell tulajdonítanunk. THIENEMANN meghatározása szerint a barlangokban is előforduló talajvíz nem egyéb, mint alacsonyan temperált, jelentéktelen hőmérsékleti ingadozással bíró hidegvíz, mely a benne élő, típusosan stenotherm állatok számára — mint életterület — kiválóan alkalmas (54. p. 29).

Ami a barlangi vízrendszer hőmérsékletét illeti, ez két körülménytől függ, és pedig egyrészt, hogy a barlangban összegyűlt talajvíz a föld kérgében milyen mélységben folyik, másrészt hogy a külszíni tényezők (eső, hóolvadás) befolyása a barlangi vizekre milyen mértékben és elsősorban milyen gyorsan érvényesül.

A talajvíz hőmérsékletére vonatkozóan kevés számban végzett rendszeres vizsgálatok adatai szerint amennyiben a vízrendszer a föld felszíne alatt nem mélyebben, mint 30 m ágazik el, abban az esetben annak temperatúrája az illető vidék évi középhőmérsékletét fogja megközelíteni. Ez a hőmérséklet mindazáltal az évi középhőmérsékletnél nyáron $2-2\frac{1}{2}$ C°-kal magasabb, télen viszont $1-1\frac{1}{2}$ C°-kal alacsonyabb lesz. Amennyiben a barlang, illetőleg annak vízhálózata a felszín alatt 30 m-nél mélyebben fekszik, abban az esetben a víz hőfoka már nem az évi középhőmérsékletet közelíti meg, hanem azt túlnyomóan a környező talaj mindenkori temperatúrája szabályozza.

A barlangok vízhálózatának ismert hőmérséklete általában 8—10 C° között ingadozik. Így pld. az Adelsbergi-barlangban 7.4—7.6 R°-ot, a svájci barlangokban 8—10 C°-ot mértek.

Az Abaligeti-barlang vízrendszerének hőmérsékleti viszonyaira vonatkozóan eszközölt méréseim eredményét három csoportba osztályozom, s ehhez képest ada-

taim a barlangban előforduló állóvizek, források és a patak temperatura ingadozásait tüntetik fel.

Figyelemmel arra, hogy — mint korábban már említettem, — állandó jellegűnek mutatkozó állóvíz csak az első, bal oldalágban fordul elő, míg a barlangban jelenlevő többi pocsolya — gyakori kiszáradására való tekintettel — sorozatos mérések felvételére nem alkalmas, — alábbi adataim egyedül a *bal oldalágban* összegyűlt állóvizek hőmérsékleti viszonyaira vonatkoznak.

VIII. TÁBLÁZAT.

Jan. 27	Febr. 24	Márc. 24	Ápr. 14	Máj. 19	Jún. 28
9·4	8·6	9·5	9·8	10·3	száraz
Júl. 29	Aug. 25	Szept. 19	Okt. 25	Nov. 29	Dec. 19
száraz	száraz	száraz	10·5	11·0	11·0

Maximum: 11.0 C°; minimum: 8.6 C°; ingadozási amplitudo: 2.4 C°; nyári középhőmérséklet: 9.6 C°; téli középhőmérséklet: — C°; évi középhőmérséklet: 10.0 C°.

A fenti adatok alapján megállapítható, hogy a csekély térszint betöltő állóvizek temperaturája általában a talaj hőfokát követi. Ökológiai jelentősége az Abaligeti-barlangban csak annyiban van, hogy a pocsolyákat alkotó állóvizek jelenlétükkel egyrészt a talajt nedvesen tartják, másrészt, hogy a páráképződést előmozdítják.

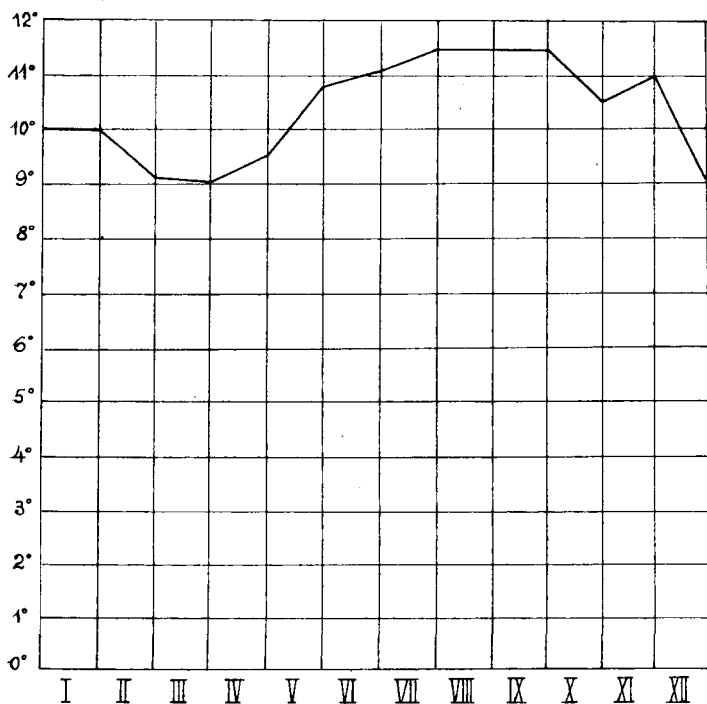
A barlangban előforduló források közül a hőmérsékleti viszonyok tanulmányozására, ugyancsak állandó jellegére való tekintettel, a rheokrene típust feltüntető „Flórián-kút” forrása mutatkozik a legalkalmasabbnak.

Ennek hőmérsékleti adatai a következők:

IX. TÁBLÁZAT.

Jan. 27	Febr. 24	Márc. 24	Ápr. 14	Máj. 19	Jún. 28
11·0	10·2	10·0	10·8	10·9	11·0
Júl. 29	Aug. 25	Szept. 19	Okt. 25	Nov. 29	Dec. 19
11·0	10·5	11·0	10·4	11·0	11·0

Maximum: 11 C°; minimum: 10 C°; az ingadozási amplitudo: 1 C°;
nyári középhőmérséklet: 10·8 C°; téli középhőmérséklet: 10·7 C°;
évi középhőmérséklet: 10·7 C°.



6. ábra. A „Flórián forrás” havi temperatura ingadozásának görbéje.

Ila a forrás hőmérsékleti viszonyait a barlangi patak temperaturáját feltüntető és az alább közölt táblázatba foglalt adatokkal összehasonlítjuk, arra az érdekes vizsgálati eredményre jutunk, hogy a forrás hőmérséklete a patak hőmérsékleténél általában a téli és tavaszi hónapokban magasabb, a nyári és őszi hónapokban pedig alacsonyabb. Ez a különbség nem jelentékeny és maximumisan tized fokokat tesz ki, amely körülmény — egyebek között — lehetőségessé teszi, hogy az általában stenotherm természetű forrásfaunának jelentékeny része a barlangi patakban is elterjedjen.

Ami végül a barlangi hydrofauna legfontosabb életkerületének, a *pataknak* hőmérsékletét illeti, az arra vonatkozó méréseim eredményét a X. sz. táblázatban állítottam össze.

A patak temperaturájának vizsgálatánál legszembetűnőbb jelenségnek egyrészt az egyes patakszakaszok hőmérsékletének csekély ingadozása, másrészt a patak-
nak a külszínen uralkodó hőmérsékleti viszonyoktól teljesen függetlenített stenothermitása tűnik fel. A patak-
nak ez a sajátossága leginkább a téli, hideg időszakban szembeszökő, amikor a barlang közvetlen közelében minden álló- és folyóvíz jég réteggel fedett. Ugyanekkor a barlang bejárata előtt a patak hőmérséklete pld. januárban 9.2°C -ot mutat, amely hőmérséklet a barlang legutolsó szakaszáig sem tüntet fel 1° -nál nagyobb hőingadozást. A patak hőmérséklete, bár következetesen megközelíti a talaj temperaturáját, hőfoka mindazáltal úgy ennél, mint a barlangi levegő hőmérsékleténél általában alacsonyabb.

A barlangokban rendkívül fontos hydrologiai tényezőként szerepel még a *szivárgó és csepegő víz*. Jelentősége egyrészt abban rejlik, hogy résztvesz a cseppkőképződésben (old és egyben épít), hogy a barlang vízrendszerét közvetlenül táplálja, másrészt pedig párolgásával a barlang levegőjének temperaturáját is szabályozza. A barlangokban jelentkező napi mennyisége egyrészt a talajviszonyoktól (áteresztőképesség), más-

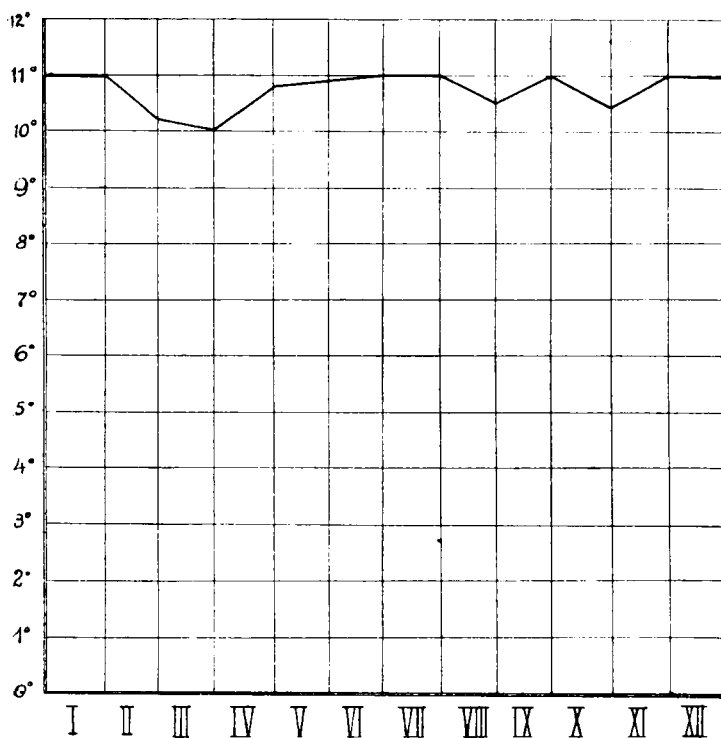
X. TÁBLÁZAT.

A le mérés ideje			A le mérés helye:	Hőmér- séklet	Zavaros vagy tisztá
hónap és nap	óra	perc			
Január 27.	9	15	Bejárat	9.2	t.
	9	45	Pitvar vége	9.8	t.
	10	30	Bal oldalág előtt	10	t.
	11	45	Flórián kút előtt	10	t.
	12	55	Karthagó romjai	10	t.
	15	—	Kis dóm (Könyvtár)	10	t.
	15	40	Nagy dóm	9.8	t.
	16		Tó	10.2	t.
Február 24.	8	35	Bejárat	5.4	t.
	8	40	Pitvar vége	8.2	t.
	9	40	Bal oldalág előtt	8.2	t.
	10	30	Flórián kút előtt	8	t.
	10	50	Karthagó romjai	9.1	t.
	11	10	Kis dóm (Könyvtár)	9.2	t.
	13	30	Nagy dóm	8.1	t.
	14	10	Tó	8.3	t.
Március 24.	8	30	Bejárat	9	z.
	8	35	Pitvar vége	9	z.
	9	30	Bal oldalág előtt	9	z.
	10	35	Flórián kút előtt	8.5	z.
	11	20	Karthagó romjai	9	z.
	12	15	Kis dóm (Könyvtár)	9	z.
	12	45	Nagy dóm	8	z.
	14	10	Tó	8.5	z.
Április 14.	8	30	Bejárat	9.5	t.
	8	35	Pitvar vége	9.5	t.
	9	15	Bal oldalág előtt	9.5	t.
	9	50	Flórián kút előtt	9.5	t.
	10	45	Karthagó romjai	9.5	t.
	11	15	Kis dóm (Könyvtár)	9.6	t.
	12	—	Nagy dóm	9.5	t.
	15	35	Tó	9.6	t.
Május 19.	8	20	Bejárat	10.6	t.
	8	30	Pitvar vége	10.6	t.
	8	40	Bal oldalág előtt	10.6	t.
	7	40	Flórián kút előtt	10.5	t.

A le mérés ideje			A le mérés helye :	Hőmér- séklet	Zavaros vagy tisztá
bónap és nap	óra	perc			
Május 19.	11	—	Karthagó romjai	10·8	t.
	11	30	Kis dóm (Könyvtár)	10·8	t.
	12	10	Nagy dóm	10·6	t.
	12	20	Tó	10·6	t.
Június 28.	8	30	Bejárat	11·3	t.
	8	26	Pitvar vége	11·2	t.
	8	55	Bal oldalág előtt	11·2	t.
	9	30	Flórián kút előtt	11·2	t.
	10	20	Karthagó romjai	11·1	t.
	11	—	Kis dóm (Könyvtár)	11·1	t.
	11	20	Nagy dóm	11·1	t.
	11	40	Tó	11	t.
Július 29.	8	17	Bejárat	11·3	t.
	8	20	Pitvar vége	11·3	t.
	9	10	Bal oldalág előtt	11·1	t.
	9	20	Flórián kút előtt	11·5	t.
	10	20	Karthagó romjai	11·5	t.
	10	30	Kis dóm (Könyvtár)	11·5	t.
	11	20	Nagy dóm	11·5	t.
	11	30	Tó	11·5	t.
Augusztus 25.	8	20	Bejárat	11·4	t.
	8	25	Pitvar vége	11·3	t.
	9	20	Bal oldalág előtt	11·2	t.
	9	45	Flórián kút előtt	11	t.
	10	40	Karthagó romjai	11·5	t.
	11	20	Kis dóm (Könyvtár)	11·5	t.
	11	35	Nagy dóm	11·5	t.
	11	55	Tó	11·5	t.
Szeptember 19.	7	45	Bejárat	11·4	t.
	7	50	Pitvar vége	11·4	t.
	8	30	Bal oldalág előtt	11·2	t.
	9	15	Flórián kút előtt	11·5	t.
	9	45	Karthagó romjai	11·5	t.
	10	25	Kis dóm (Könyvtár)	11·5	t.
	11	—	Nagy dóm	11·5	t.
	11	05	Tó	11·5	t.

A le mérés ideje			A le mérés helye	Hőmér- séklet	Zavaros vagy tisztta
hónap és nap	óra	perc			
Október 25.	8	45	Bejárat	10·5	z.
	8	50	Pitvar vége	10·6	z.
	8	58	Bal oldalág előtt	10·5	z.
	9	25	Flórián kút előtt	10·5	z.
	10	—	Karthagó romjai	10·5	z.
	11	20	Kis dóm (Könyvtár)	10·5	z.
	11	45	Nagy dóm	10·5	z.
	12	—	Tó	10·6	z.
November 29.	14	30	Bejárat	10·8	t.
	14	40	Pitvar vége	10·5	t.
	15	20	Bal oldalág előtt	11	t.
	15	40	Flórián kút előtt	11	t.
	16	—	Karthagó romjai	11	t.
	16	30	Kis dóm (Könyvtár)	11	t.
	17	—	Nagy dóm	11	t.
	17	15	Tó	11	t.
December 19.	8	15	Bejárat	9	Kissé zavaros
	8	20	Pitvar vége	9	"
	8	35	Bal oldalág előtt	9	"
	9	5	Flórián kút előtt	9·2	"
	9	45	Karthagó romjai	9·3	"
	10	15	Kis dóm (Könyvtár)	9	"
	10	10	Nagy dóm	9	"
	10	45	Tó	9	"

Maximum: 11.5 C°; minimum: 8 C°; ingadozási amplitudo: 3.5 C°; nyári középhőmérséklet: 11.3 C°; téli középhőmérséklet: 9.3 C°; évi középhőmérséklet: 10.38 C°.



7. ábra. A barlangi patak havi temperatura ingadozásának görbéje („Kis dóm”).

részt az esős, illetőleg száraz időszak váltakozásától függ. Amíg ugyanis száraz időszakban a csepegés teljesen el is maradhat, addig esős időjárásakor, vagy hóolvadáskor ugyanazon helyen napi 8 l vízmennyiséget eredményező csepegést is észlelhetünk.

A barlangban élő organizmusok szempontjából a csepegő víz, mint ökológiai tényező is figyelemreméltó szerepet tölt be. A szárazföldi szervezetek elterjedésére, életmódjára befolyással van ugyanis a levegő páratartalma és hőmérséklete, — a hydrofauna faji összetételére, az egyes fajok számbeli arányára pedig nem lehet közömbös a víz mész- és szénsavkészlete. Mindeme életfeltételnek, illetőleg életelelemnek szállítójaként jelentékeny részben a csepegő vizet kell tekintenünk.

Ezek az elgondolások vezettek az Abaligeti-barlang csepegő vizeinek vizsgálatánál, amelynek eredményeként az alábbi táblázat adatai szolgálnak (XI. sz. táblázat).

XI. TÁBLAZAT.

A felvétel ideje			A felvétel helye	100 cm ³ hány perc alatt	1 perc alatt hány csepp	A csepegő víz napi mennyi sége literekben	A csepegő víz hőfoka C.
hónap és nap	óra	perc					
Január 27.	10	30	Bal oldalág	75	10	1·92	9·8
	11	20	Písai ferde torony	csepegés alig észlelhető!			
	12	15	Függöny	28	23	5·14	11·6
	14	15	Kis dóm	csepegés je entéktelen!			
Február 24.	9	29	Bal oldalág	63	5	2·28	9·2
	9	55	Písai ferde torony	csepegés jelentéktelen!			
	14	20	Függöny	18	40	8·00	11·2
	10	45	Kis dóm	csepegés jelentéktelen!			
Március 24	9	06	Bal oldalág	45	11	3·20	10·—
	10	51	Písai ferde torony	25	49	5·76	10·5
	11	02	Függöny	32	19	4·50	11·9
	11	30	Kis dóm	csepegés jelentéktelen!			
Április 14.	8	55	Bal oldalág	16·3	2	0·88	11·—
	9	39	Písai ferde torony	66·6	16	2·16	9·8
	10	30	Függöny	23·8	30	6·05	11·—
	11	38	Kis dóm	35	14	4·11	11·5
Május 19.	9	30	Bal oldalág	csepegés nem észlelhető!			
	9	55	Písai ferde torony	csepegés nem észlelhető!			
	10	42	Függöny	csepegés jelentéktelen!			
	11	10	Kis dóm	71·7	12	2·00	11·—
Június 28.	8	50	Bal oldalág	teljesen száraz!			
	9	30	Písai ferde torony	csepegés jelentéktelen!			
	10	—	Függöny	92	4	1·64	11·6
	10	30	Kis dóm	teljesen száraz!			
Július 29	9	—	Bal oldalág	teljesen száraz!			
	9	10	Písai ferde torony	csepegés elenyésző!			
	9	45	Függöny	30	6	4·80	11·8
	10	25	Kis dóm	teljesen száraz!			

A felvétel ideje			A felvétel helye :	100 cm ³ hány perc alatt	1 perc alatt hány csepp	A csepegő víz napj mennyi- sége literék- ben	A csepegő víz hőfoka C
hónap és nap	óra	perc					
Aug. 25.			Bal oldalág Písai ferde torony Függöny Kis dóm	Csepegés a megfigyelésre kijelölt helyen sehol sem észlelhető! (A környékbeli kutak kiszáradtak!)			
Szept. 19.	9	10	Bal oldalág Písai ferde torony Függöny Kis dóm	teljesen száraz! csepegés csak nyomokban észlelhető!			
	9	15		12'4	3	1'22	12'1
	9	40		28'5	28	5'05	13'—
	10	38					
Október 25.	9	—	Bal oldalág Písai ferde torony Függöny Kis dóm	Csepegés csak nyomokban észlelhető! teljesen száraz!			
	9	20		55'5	17	2'59	12'—
	10	34		57'5	12	2'50	11'8
	11	18					
Nov. 29.	15	15	Bal oldalág Písai ferde torony Függöny Kis dóm	Csepegés jelentéktelen!			
	15	25		184	2	0'69	11'—
	15	50		98	4	1'72	11'7
	16	21		50	15	2'88	11'5
Dec. 19.	8	30	Bal oldalág Písai ferde torony Függöny Kis dóm	teljesen száraz! Csepegés csak nyomokban észlelhető!			
	9	—		111'1	7	1'29	11'—
	9	24		57'7	14	2'49	11'5
	9	55					

Szembetűnő, hogy a vízcseppek száma nem áll arányban a meghatározott időn belül összegyülemelő víz mennyiségével, ami nyilván a jelenséggel hozható összefüggésbe, hogy a vízcseppek volumenje rendkívül változó. Ha tehát egyik hónapban, valamely helyen egy percen belül pld. 10 csepp esik, s a lecsepegő víz 100 cm³ ürtartalmú mérőhengert pld. 80 perc alatt tölt meg, ebből a megállapításból nem következik okvetetlenül, hogy a cseppek számának egy percen belül 20-ra való szaporodásával ugyanazon, vagy más helyen 100 cm³-es tartály 40 perc alatt telik meg, mert a csepegő víz meny-

nyiségének megállapításánál a cseppek nagysága is döntő szerepet játszik.

A csepegő víz, — napi mennyiségének állandó ingadozása mellett is, — jelentékeny vízkvantumot szolgáltat, különösen, ha figyelembe vesszük, hogy a barlangban számtalan csepegő fordul elő. A barlangnak csepegőkben leggazdagabb része a „Függöny“ környéke, ahol a csepegés csaknem egész éven át észlelhető. Ezzel szemben pld. a „Nagy dóm“ ürege csepegőkben rendkívül szegény s aránylag száraz. A csepegett víz hőmérséklete a 9.2—13 C° között ingadozik, s általában a pocsolyákat alkotó állóvizek és a levegő temperaturáját közelíti meg, a barlangi patak vizénél azonban jelentékenyen magasabb. A csepegő víz aránylag magas hőmérsékletének a cseppek képződésénél van fontos szerepe, mert a melegebb víz több meszet tud oldani, mint a hideg, s a csepegő víz lecseppenés után a hidegebb talajon lehül, miközben az oldott meszet kiválasztja. Erre a jelenségre az Aggteleki-barlang élettani vizsgálatával kapcsolatban DUDICH ENDRE hívta fel első ízben a figyelmet.

Biológiai szempontból rendkívül fontos a barlang vizeinek *kémiai és fizikai vizsgálata* is.

A vízrendszer adott kémiai és fizikai sajátosságai a hydrofauna számára létfeltételt teremtenek, melynek megváltozása a biocönosis összetételére kétségtelen kihatással jár. A vízben oldott állapotban jelenlevő organikus anyagok közvetlenül mint táplálék (lysitroph szervezetek!), közvetve pedig, mint az anyagcsere bomlás termékei jönnek tekintetbe.

Ami a barlangi patak vízchemismusát illeti, arra vonatkozóan kétirányú vizsgálati eredmény áll rendelkezésemre.

Az 1930. október 30-án a barlangi patakból vett vízpróbát *qualitativ szempontból* a M. Kir. Országos Közegészségügyi Intézet pécsi állomása (Egyetemi Közegészségügyi Intézet) vizsgálta meg. Ennek a vizsgálat-

nak 1930. november 28-án, 6910 sz. a. közölt eredményét az alábbi kimutatás szemlélteti:

Vízvizsgálati eredmény:

A víz szaga: szagtalan	Chlor: nyomokban
A víz színe: sárgásan opaleszkál	Salétromsav: nincs
Lebegő részek: nincs	Salétromossav: nincs
Üledék: sok	Ammonia: nincs
Csíraszám: 1 cm ³ vízben sok ezer	Alkalinitás: 100 kcm-re 4.20 kcm n 10 HCl
Bact. coli: nincs	Összes keménység: 15.12 német keménységi fok
Oxygen fogyasztás: 6.0 mg O 1 literben	Sulfat: nyomokban
	Vas: halvány nyomokban

Ezek az elemzési adatok egyedül annak elbírálására alkalmasak, hogy a víz egészségügyi szempontból élvezhető-e.

Tisztább képet nyerünk a barlang vízchemismusáról azoknak a *quantitatív vizsgálatoknak* eredményéből, amelyeket vitéz BARTHA ANDOR, vegyész-mérnök-százados úr az 1931. január 22-én ugyancsak a patak vizéből vett vízpróbákkal végzett:



A vizsgálati eredmények a következők:

Szuszpendált anyag	0.003 gr/l
Összes szilárd maradék	0.283 „
Kovasav SiO ₂	0.011 „
Vasoxyd és aluminiumoxyd Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	0.005 „
Mész CaO	0.100 „
Magnezia MgO	0.028 „
Kénsav SO ₃	0.025 „
Klór Cl	0.002 „
Félig kötött szénsav CO ₂ (hydrocarbonat)	0.096 „
Lugosság, Wartha fok	4.36°

A közölt adatokat WINKLER LAJOS előírása szerint végzett meghatározások eredményezték.

Az elemzési adatokból látható, hogy az Abaligeti-barlangból származó víz a gyengén lúgos, közepes keménységű vizek közé tartozik, mely igen kevés vasat tartalmaz. A szilárd maradék (0.283 gr/l) főtömegét a kalcium- és magnéziumoxyd, a hydrocarbonat, továbbá kisebb mennyiségben a szulfát és a vízben, mint meta-kovasav előforduló SiO_2 alkotja, úgy, hogy a vizet a *közepesen meszes* vizek közé kell sorolnunk. A vas és aluminium oxydja, nemkülönbén a klór csak jelentéktelen mennyiségben van jelen. Abból a körülményből, hogy a vas mennyisége rendkívül csekély, továbbá, hogy a víz a levegőn való hosszabb állás után sem mutat zavarodást, arra vonható következtetés, hogy a mangán — még jelenléte esetében is — csak legfeljebb nyomokban tételezhető fel. A nitrát — mint a szerves anyag bomlásának és az azt követő nitrifikációnak végső terméke, — minden vízben kimutatható, mennyiségét azonban a kevés szerves anyagot tartalmazó barlangi pataokban számbavenni nem lehet.

Úgy ezek az adatok, mint a savanyú közegben káliumpermanganat fogyasztással meghatározott szerves anyagok, azt mutatják, hogy a vizsgált víz összetétele nagyjában megegyezik az átlagos patakvizek összetételével. Folyóvizek, — mint aminő a barlangi patak, — proteid-ammoniákat nagyon ritkán tartalmaznak. A vízpróbában mutatkozó csekély mennyiségű szerves anyag inkább növényi eredetű humuszanyagnak, mint állati szervezet bomlásából keletkező proteid anyagnak tételezhető fel, s a barlangi patak általában az *olygotroph* típusú vizekhez áll legközelebb.

A patakvíz *oxigéntartalmát* WINKLER LAJOS, egyetemi professzor úr volt szíves megtitrálni. A nyert adatok a következők:

XII. TÁBLÁZAT.

A próbavétel helye	Datum	t°	mgr. pro lit.	cm ³ pro lit.
Tó	1930. IX. 2.	11·5	10·99	7·69

Ezek az adatok az oxigénnek figyelemreméltó mennyiségben való jelenlétéről tesznek bizonytságot.

A patakvíz elektromos vezetőképességére vonatkozó vizsgálatok — egyebek között — azért fontosak, mert a vezetőképesség mértékéből a patakvíz mésztartalmára vonhatunk következtetést. Úgy az elektromos vezetőképesség, mint a hidrogénionkoncentráció meghatározását, — utóbbit elektromos módszerrel — KOCZKÁS GYULA, egyetemi tanársegéd úr végezte.

A nyert adatokat a következő táblázat tartalmazza.

XIII. TÁBLÁZAT.

Hely	Datum	A víz minősége	t°	pH	α viz °C
Tó	1930. IX. 2.	Lymnokrene típust feltüntető forrás	11·5	6·05	3·6946 ⁻⁴

A nyert értékek közül az elektromos vezetőképesség a karsztvizek vezetőképességének ismert értékét közelíti meg, a pH pedig erősen savi jellegű, s körülbelül a kútvíz pH-jának felel meg.

5. Fénytani tényezők.

A barlangi fauna életére befolyást gyakorló összes ökológiai faktorok közül, mint a legfontosabbat, kétségen kívül a föld alatti üregekben uralkodó állandó sötétséget, pontosabban a fénynek befelé csökkenő intenzitását, illetőleg annak teljes hiányát jelölhetjük meg. „A fény csökkenésének, majd teljes hiányának hatása *kiküszöbölésben, eliminálásban* jelentkezik, amennyiben mindazok a növények és állatok, amelyeknek fényszükséglete nagyobb, a barlangból szükségképen kizáratnak. A fény csökkenése, mint szűrő hat, amely átszűri a biosphaerának a barlang bejáratát ostromló hullámait, és csak azokat a lényeket engedi át, amelyek a csökkent fényintenzitáshoz, vagy a sötétséghez alkalmazkodni tudnak“, — mondja nagyszerű tanulmányában DUDICH ENDRE (15. p. 64).

A fény állandó hiányának tulajdonítható számos barlangi szervezetnek morfológiai elváltozása: a látószervek csökevényesedése, a tapintó és szaglószerveknek a szem degenerálódása következtében, a kompenzáció szabályai szerint bekövetkező erősebb kifejlődése, a bőr festékanyagainak csökkenése, illetőleg hiánya stb.

A barlang üregeiben uralkodó sötétség, az ott élő szervezetek számára a külszínen elterjedt fajtársak életviszonyaival szemben nagyobb védtettséget nyújt, ami a létért való küzdelmet jelentős mértékben megkönnyíti.

Ezzel a nyilvánvaló előnnyel szemben, a barlangi állatvilág szempontjából, kétségtelen hátrányt jelent az, hogy a fény hiánya következtében az asszimilálni ké-

pes, zöld autotroph növény, mint a barlangi biocönózis termelő (producens) eleme, s mint az állati szervezetek ősi tápláléka, — a barlangból hiányzik.

A külszínről a barlangüregbe behatoló állatok legnagyobb része a fény határánál mintegy megtorpad, s viszont a barlanglakó szervezetek, megközelítve a fényhatárt, — azon ugyancsak ritkán lépnek át.

Az elmondottakból könnyen megítélhető a fény csökkenésének, illetőleg hiányának a barlangi állatvilágra gyakorolt fiziológiai jelentősége.

Az Abaligeti-barlangnak sziklaív alá rejtett, lombos fák által beárnyékoltt, aránylag szűk (2×2 m) szádja, a napfény behatolásának nem kedvez. A nyári időszakban is a déli napsugár, rövid időre, legfeljebb a gádor elejét (2 m) érinti. Az ezt követő 7 m hosszú, tág pitvar egész üregében állandó félhomály dereng. A barlangfolyosó ezután hirtelen szűkül, mennyezete jelentékenyen aláereszkedik. Szélessége 1.5—2 m között változik, magassága alig 1.5 m. A szűk folyosórész 5 m-t 14° 50' kitéréssel (14 m), további 5 m-t pedig 12° 50' kitéréssel tesz meg, s ez a kanyarodás szabja meg a behatoló fény végső határát. A pitvar végét (9 m) követő további 5 m hosszú útszakaszt (14 m) ugyanis csak kevés, szórt fény világítja, a folyosórész második felében (14—19 m) azonban, az ismertetett kanyar következtében, szabad szemmel világosságot már nehezen észlelhetünk, s a folyosórész vége (19 m) állandóan koromsötét (3. p. 111). Borús vagy verőfényes időjárás a fényhatár ingadozását látszólag jelentéktelenül befolyásolja.¹

Zöld növényzet csak a barlang szájában, illetőleg a gádorban fordul elő, és pedig: *Conocephalus conicus*.

¹ Megfelelő műszerek hiányában, fotométerekkel, precíz méréseket nem végezhettem. Meggyőződésem szerint azonban a fényhatár, megközelítő pontossággal, — amennyire t. i. azt a faunisztikai szempontok szükségessé teszik, — az Eder—Hecht-féle szűrkeékes fotométerek (u. n. „grauheilphotometer“) nélkül, szabadszemmel végzett megfigyeléssel is megállapítható.

Pellia endiviaefolia és *P. furcigera* néven ismert májmohok, *Fissidens* sp.? lombmoh, valamint *Asplenium trichomanes* és *Cystopteris fragilis* harasztok (det. BOROS ÁDÁM). A pitvaron túl már semmiféle zöld növény nincs.

Amilyen szegényes életet tüntet fel a barlang bejáratának flórája, annál változatosabb annak állatvilága. A világos és az átmeneti zóna faunája az év minden szakában gazdag, s nemcsak az egyedek száma, hanem a fajok sokasága is meglepő. Az itt élő fajok túlnyomó része csak barlangi vendég, de nem hiányzik az előüregekből a barlangi fauna néhány hű tagja sem. A nyári időszakban a barlang hűvös, nedves, árnyékos ürege csalogatja nappali álomra a környék állatvilágát, viszont a hideg évszakokban, a külszíni viszonyokhoz képest enyhe és csaknem állandóan egyenletesen temperált hőmérséklet gyakorol a pitvarban meghúzódó szervezetekre vonzó hatást. Egyes fajokat a barlang előüregeiben esetenként előforduló gomba, mycelium, detritus, guano stb. kecsegtet bőséges táplálékkal, más fajok viszont a külszínen is árnyas, sötét, hűvös helyen élnek.

A világos zónában élő szárazföldi szervezetek csak ritkán lépik át a fényhatárt, ahol a külszínről behatoló és a barlang állatvilágának a külvilág felé törekvő tagjai időszakonként, — különösen az őszi hónapokban — érdekes faunakeveredést mutatnak.

6. Biotikus tényezők.

Minden természeti, illetőleg emberi beavatkozás, mely alkalmas arra, hogy az eddig tárgyalt ökológiai tényezőkben változást hozzon létre, — a barlangokban élő szervezetek elterjedése, illetőleg ezeknek életviszonyai szempontjából rendkívül mélyreható következménnyel jár.

Erről legalkalmasabban néhány példa győz meg bennünket.

Tegyük fel, hogy egy barlangban, melyben eddig patak folyt keresztül, földrengés stb. következtében a patak eltűnik. Ennek eredménye az lesz, hogy a rheobiont hydrofauna a barlangban kihal, vagy legalább is számunkra hozzáférhetetlenné válik. A patak medrébe a mennyezet leválása következtében óriási sziklatörmelék szakad, mely az eddig gyors folyású patak medrét elzárva, a patakot tóvá duzzasztja fel. A patak sodra ezáltal megszűnik, s az erős áramlást igénylő organizmusok helyébe a lassúfolyású, illetőleg álló- esetleg mélyvizi életfeltételekhez alkalmazkodó szervezetek lépnek. Tetőbeomlás következtében a mennyezeten nyílás támad, s a barlang a külvilággal közvetlen összeköttetésbe lép. Egy ilyen változás számtalan következménnyel jár! Az eddig elzárt földalatti üreg ennek következtében számos, felszínen élő szervezet számára hozzáférhetővé és letelepedésre alkalmassá válik. Az eddig egy bejáratral bíró, statikus barlang a két, esetleg három bejáratú, dinamikus vagy statodinamikus barlang karakterét veszi fel, aminek következményeként légáramlás keletkezik, ami viszont az összes klimatikus

tényezők (levegő, temperatura, párányomás, relatív nedvesség stb.) megváltozását idézi elő. Ezzel szemben, ha valamely barlang nyílását a patak kavicstörmelékekkel fokozatosan feltöltve elzárja, nemcsak a klimatikus tényezőkben történik változás, hanem egyszersmind a hydrologiai viszonyokban is mélyreható átalakulások következnek be. Ha egy felszínen csergedező patak utat tör magának valamely barlang üregébe, ennek következménye az lesz, hogy — különösen áradások alkalmával — a patak igen sok, külszínen élő szervezetet hurcol a barlang üregeibe, amelyek közül több-kevesebb faj az ottani életviszonyokat az állandó letelepedésre is alkalmasnak találja. Egyéb példák is számosak és könnyen elképzelhetők!

Hogy ezek a természeti változások, — melyek csaknem valamennyi barlang életében bekövetkeznek, — mennyi idő múltával idéznek elő a barlangokban élő szervezetek körében maradandó értékű faunisztikai és fiziológiai vonatkozású változásokat, az túlnyomó esetben évezredekkel, sőt ennél magasabb évszámú aconokkal mérhető.

Kétségtelen azonban, hogy történhetnek olyan beavatkozások is, amelyeknek hatására a barlangi fauna összetétele aránylag rövid idő alatt módosul. Ezek között elsősorban azokat a változásokat kell figyelembe vennünk, amelyek az ember beavatkozása folytán — és pedig gyakran belátható időn belül — következtek be.

A barlangi szervezetek szempontjából az emberi beavatkozásokat általában három csoportba osztályozhatjuk, és pedig egyrészt olyanokra, amelyek az egyes fajokra, s általában az organizmusokra károsak, másrészt pedig, amelyek a fauna egyes elemeire előnnyel járnak, de elképzelhető végül olyan beavatkozás is, amellyel a fauna egy részére káros hatást gyakorolunk, ugyanakkor azonban egyes fajok számára életviszonyaik, elterjedésük szempontjából előnyt biztosítunk.

Káros beavatkozásoknak mutatkoznak: a guano-telepek gazdasági kitermelése, a barlangok hozzáférhe-

tőségének növelése, úgyszintén kényelmi szempontok céljából a barlangokban véghezvitt bontások, illetőleg építések (cementutak és hidak, villanyvezeték, kisvasút stb.), a barlangi patak medrének szabályozása s ezáltal a víz sodrának megváltoztatása, a fáklyakoromnak évtizedeken keresztül való lerakódása s általában mindazok az okok, amelyek a barlangokban élő organizmusoknak általános életfeltételeit, avagy évtizedeken át tartó nyugalomát kedvezőtlenül befolyásolják.

Kedvező beavatkozásnak ezzel szemben a miliő olyan természetű megváltoztatása nevezhető, amellyel a barlangnak a szervezetek részéről való könnyebb megközelítését és abban való elterjedését, továbbá a táplálkozási viszonyok megjavulását s ezáltal a létért való küzdelem csökkenését érjük el. Ilyeneknek mutatkozik a zárt barlangi üregek megnyitása, miáltal azt számos felszíni szervezet számára hozzáférhetővé tesszük. Az ekként keletkezett nyíláson át esetleg csak véletlenül bejutó szervezet (pld. lepke) a barlangban elhullik, s teteme a barlanglakó fajok számára táplálékul szolgál. Számolnunk kell a nyíláson át a szél által bejutó protozoák és baktériumok tömegével, valamint a barlangot látogató közönség cipőtalpán a barlangokba bevitt mikroorganizmusok töméntelen sokaságával is, melyek mind a táplálkozási viszonyok javulását eredményezik. Táplálkozásbiológiai szempontból rendkívül fontos szerepet töltenek be a padlók, lépcsők, hidak, karfák, padok stb. építése végett a barlangokba behurcolt deszkák és gerendák is. Ezek korhadéka, nemkülönben a rajtuk keletkezett s helyenként rendkívül gazdag gomba- és myceliumtelep számos fajnak válik táplálékforrásává, és pedig részben közvetlenül, nevezetesen a gombaevő (mycophaga) életmódot folytató szervezetek számára, részben pedig közvetve akként, hogy a korhadó növényi anyagon stb. nagyszámban élő organizmusok a ragadozó életmódot folytató szervezeteknek jutnak táplálékul (sarcophaga carnaria).

Ami végül az emberi beavatkozásoknak azt a cso-

portját illeti, mely a barlangi fauna életviszonyaira *részben káros, részben előnyös*, — a példák e tekintetben is számosak. Hozzáférhetővé teszünk pld. egy barlangüreget a denevérek számára, ami által kétségtelenül a barlang fauna-elemét növeltük, ugyanakkor azonban pusztító ellenséget szabadítottunk a szűk hasadékok között eddig védett és zavartalanul meghúzódó legyek, szunyogok, pókok stb. gyakran nagy számban előforduló fajaira. A patak medrének szabályozásával az álló vízben, vagy lassú folyású patakban élő szervezeteket az áramlás növelésével kihalásra ítéltük, ugyanakkor a patak gyors folyásához alkalmazkodni tudó fajok számára kedvező biotopot teremtettünk. Ha pedig a szabályozás a bejárat szakszak környékén történt, az esetben utat nyitottunk a barlang belső üregei felé a patakban — de a barlangon kívül — élő szervezeteknek (*Planaria*, *Gammarus* stb.). Új barlangágak természetes vagy mesterséges feltárásának jelentőségét sem lehet lekicsinyelni. Ezáltal a szervezetek számára az élettér bővül, aminek biológiai fontossága eléggé ismeretes. Egyes fajok ennek következtében új táplálékforráshoz jutnak, más fajoknak viszont, az új ellenség fellépése következtében, a létért való küzdelme fokozódik. Bekövetkezhetik — bár ritkán — egy bizonyos fokú, mindenesetre szűk korlátok közé szorított migráció is, mely a barlangi fauna keveredésében jut kifejezésre. Az egykori izolációban, majd a barlangágaknak későbbi összeköttetésbe lépésében keresem a magyarázatát annak a — nem is ritka — jelenségnek, mely szerint ugyanabban a barlangban egymáshoz rendkívül közelálló két, vagy több barlanglakó faj, illetőleg változat fordulhat elő. Jellemző ezekre a rokon fajváltozatokra, hogy egykori élethelyüket túlnyomó esetben megtartják, s ennek megfelelően előfordulásuk meghatározott ágakra, folyosókra, barlangszakaszokra lokalizálódik.

Ami azokat a beavatkozásokat illeti, amelyek idők folyamán az Abaligeti-barlang eredeti állapotát változtatták meg, — általában két csoportba osztályozhatók

a szerint, amint azok természetes úton mentek végbe, vagy mesterséges módon következtek be.

A *természetes úton végbement változások* részletes tárgyalása a geológia körébe tartozik. Amit biológiai vonatkozásban tudnunk kell, azzal röviden végezhetünk. Legnevezetesebb változásnak e részben kétségtelenül azt kell tekintenünk, hogy az egykor bizonyára kisebb vízmennyiségű patak kezdetben felső szakasz jellegű volt. Esése a mainál nagyobb volt, medrét állandóan mélyítette, törmeléket nem tűrt meg, s ha néha ilyen belehullott, vagy a felsőbb üregekből magával ragadott, azt felaprózva, a barlangból hamarosan ki is hordta. Ez a meder a patak mai szintje felett mintegy 3—3.5 m magasságban alakult ki. A barlangpatak fokozatosan bevágódva, egyre lejjebb süllyedt, vize mindinkább szaporodott, medre kisebbedett, esése csökkent, minek folytán a barlang fenekén megindult a törmelékképződés. A mederben felszaporodó törmeléket a patak most már nem bírta mind tovaszállítani, úgyhogy a törmelék anyaga mindinkább emelkedni kezdett. A barlangfenék feltöltődött, s az alsószakasz jellegűvé vált patak szintje ezáltal emelkedett (3. p. 129).

A patak medrének itt csak érintett esésváltozása, a víz mennyiségének s főként az áramlás erejének ingadozása kétségtelenül befolyással lehetett a hydrofauna életviszonyaira.

Csekélyebb jelentőségű biológiai következményekkel járhatott a boltozatnak nyilván földrengés, illetőleg vízmosás következtében három helyen bekövetkezett leszakadása. A lezúduló kőtömbök a patak medrében hatalmas törmelékkúpokat építettek ugyan, amelyek között azonban a patak utat tört magának a nélkül, hogy a barlangban tóképződés állott volna be.

A barlang eredeti állapotán *emberi beavatkozással véghezvitt változtatások* közül a legnevezetesebb a barlang bejáratí szakaszának (19 m) feltárása volt.

Egykori leírásokból tudjuk ugyanis, hogy a XVIII. század végéig a pitvar végét sziklafal zárta el, mely az

első látogatók előrehatolását rendkívül megnehezítette. KÖLESI VINCE¹ leírása fogalmat ad arról, hogy milyen volt eredetileg a barlang bejáratí szakaszának ez a része: „... az előbbre jutás életveszedelemmel van összekötve, 's mindenki borszadást gerjeszt, mert a' lyuk, mellyen azon bellyebb haladni kell, 's a mellynek 2 lábnyi szélessége, 4¼ lábnyi hossza alig van, tsak nem egészen vízzel van borítva; tsak egy kitsiny része, melly mint egy 1 lábnyi lehet, emelkedik a' víz felett, hogy annak, a' ki itt által búvni akar, tsak feje maradhat szárazon, egyébbaránt egész nyakig vízbe kell neki börtörkázni. Az által búvást e mellett még az is nehezíti, hogy az említett nyílásból a' víz szüntelen nyomakodik, melly miatt tsak háttal 's lebukott fővel lehet által mászni; egyszer 's mind a' lyukból olly erős levegő jön, melly tsak nem az által búvók 'lehelletit is elfojtja...” (31)

A bejárat nagyobb akadályainak eltávolítása már a múlt század harmincas éveiben megtörtént. A rendszeres feltérési munkálatok azonban — CHALUPNI JÁNOS, volt abaligeti plébános kezdeményezésére — csak 1884. március 6-án vették kezdetüket, s néhány napi megszakítással, ugyanazon év december 28-ig tartottak. A munkásokként alkalmazott bányászok dinamit és lőpor igénybevételével a patakmeder minden zökkenőjét, a vizesések gátjait stb. eltüntették, ami által a pataknak egyenletesebb lefolyást biztosítottak.

Ezek a mesterséges beavatkozások a barlangi állatvilág életviszonyaira részben közvetlenül, részben pedig közvetve, kétségtelenül befolyással lehettek, mert a beavatkozások következtében úgy a klimatikus, mint a hydrológiai, nemkülönben — a barlang kezdeti szakaszában — a photikus tényezőkben figyelemreméltó változások következtek be. A feltérési munkálatok révén számos felszínen élő teresztikus és hydrophil szervezet számára a barlang üregei könnyen hozzáférhe-

¹ Kölesi Vince, a pécsi káptalan bicsérdi ispánja, aki *Mestrovich Antal*, abaligeti káptalani ispán társaságában 1819. május havában először járta be a barlangot.

tőekké váltak. Ekkor indult meg a padlók, hidak, karfák stb. építéséhez szükséges deszkáknak, gerendáknak a barlangba való behurcolása. Ezek rövid néhány évtized alatt elkorhadva, fokozatosan újakkal cseréltettek ki, a régi törmelékek azonban a barlang számos helyén felhalmozva, tovább korhadnak. A barlang nedvesebb részein a fakorhadékon vastag mycelium-réteg telepszik, s általában, mint rendkívül érdekes biotop, a barlangi szervezetek sokaságának táplálkozási szempontból valósággal léloptimumot biztosít. Túlnyomóan a korhadó deszkák közvetlen közelében található néhány gombafaj is, mint amilyen a *Hypholoma fasciculare* Sacc., *Coprinus atramentarius* (?), *Polystictus versicolor* (L.) Fries (det. MOESZ GUSZTÁV), amelyek egyes évszakokban elszórtan, néha azonban hatalmas telepeket alkotva fordulnak elő. Ezek a deszkakorhadékkal, nemkülönben részben friss, részben pedig rothadó gombákkal borított területek csaknem állandóan a barlangi szervezetek óriási tömegét gyűjtik össze. A százlábúaknak kivétel nélkül minden faja, a bogaraknak túlnyomó többsége (*Trechus*, *Atheta* stb.), a szárazföldi csigáknak mindkét faja (*Daudebardia*, *Oxychilus*), számos *Collembola* stb. a fakorhadékon és gombatelepek közelében él.

Valószínűnek látszik, hogy az 5 fajhoz tartozó denevérek sokasága is a bejárati rész feltárása óta ütt a barlangban állandó tanyát. Ezeknek jelenléte amilyen mértékben káros a barlangban élő légy, szunyog, pók stb. fajokra, éppen olyan hasznot jelent az egyéb barlangi szervezet számára. A kisebb-nagyobb mennyiségben felhalmozódó denevérguanó ugyanis igen sok szárazföldi szervezetnek szolgál táplálékforrással, s különösen a *Coleoptera* (*Atheta*), *Aranea*, *Acarina* és *Diptera*-fajoknak gyakran óriási tömege keresi azt fel. De nemcsak a szárazföldi, hanem a vízben élő organizmusok táplálékának jelentékeny százalékát is a vízbe hullott denevérguano szolgáltatja, amely mint élelemforrás a külszíni viszonyokhoz képest a táplálék-

ban aránylag szegény környezetben élő vizi szervezetek számára kétségtelen előnyt biztosít.

Ugyancsak a barlang feltárása óta indult meg annak rendszeres látogatása, amely körülmény az ott élő szervezeteket évezredes nyugalomában zavarta meg, s lehetséges, hogy számos fajt, mely ezidőszert már csak igen szórványosan fordul elő, — a barlang hozzáférhetetlen sziklarepedésébe stb. való visszavonulásra kényszerített. A közönség látogatása mindazáltal haszonnal is jár, mert az elhullatott ételmarzsák, gyertyacseppek, a cipőtálon a külszínről a barlangba bevitt föld, s az abban élő mikroorganizmus ugyancsak, mint jelentékeny táplálékforrás vehetők figyelembe.

Az ember beavatkozása, a kifejtettek szerint, jelentékeny változást idézett elő a barlangi szervezetek életében, s ha ennek mélyreható nyomait, szembeszökő módon ma még talán nem is észlelnénk, — nem szabad figyelmen kívül hagynunk, hogy a beavatkozás alig egy évszázados multra tekint vissza, amely idő a barlangok életében, az ember élettartamához viszonyítva, a pillanat töredékében sem fejezhető ki.

MASODIK FEJEZET
FAUNISZTIKAI RÉSZ

A barlangi fauna osztályozása.

Ebben a fejezetben mindazokat a szárazföldi és vízben élő szervezeteket tárgyaljuk, amelyeket eddig az Abaligeti-barlangban már megtaláltak. Az ezek által alkotott élővilág (troglobios) kvalitatív összetétele a leg-tarkább képet mutatja, s csoportosításuk általában két szempont szerint történhetik.

Az osztályozás egyik módja figyelmen kívül hagyja az állatoknak a barlangban való elhelyezkedési viszonyait, s kizárólag azt a relációt vizsgálja, amely az állatvilágot a barlangüreghez, mint speciális életfeltételeket nyújtó biochorhoz fűzi.

A másik szempont ezzel szemben az állatvilágot topographiai elhelyezkedés szerint csoportosítja, s nem veszi tekintetbe azt, hogy az egyes fajokat a barlangi életközösséghez szorosabb vagy lazább kötélekek fűzik.

I. *Ökológiai csoportok szerint* a barlangban élő szervezeteket: 1. valódi barlanglakó (troglóbiont), 2. barlangkedvelő (troglóphil) és vendég-állatokra (troglóxen) szokásos felosztani. Ezt a beosztást elfogadásra első alkalommal RAKOVITZA (1907) ajánlotta, s bár később a bűvárok egy része a fogalmak megjelölésére más és más mesterszavakat használt (pld. THIENEMANN a vízi szervezetek osztályozására: stygobionte, stygophil, styxogen, — HESSE (1924) pedig: eucaval, tycho-caval és xenocaval stb.), mindazáltal a felosztás általában a fenti elgondolás szerint történt. Voltak ugyan, akik a barlangok élővilágának tagjait négy, öt, illetőleg csak két csoportba kívánták sorozni, azonban, mint leg-

általánosabban elterjedt, — a barlangirodalomban a RAKOVITZA-féle hármass felosztás maradt.

DUDICH ENDRE (1930) a barlangkedvelő és vendég-állatok csoportjaiból egyes szervezeteket különválasztva, újabb osztályt alkotott, nevezetesen a barlangjárók (pseudotroglobiont) csoportját, melynek tagjait bizonyos kedvező körülmények csábítják a barlangba, míg a barlangi vendégek (tychotroglobiont) csoportjába kizárólag azokat a szervezeteket sorozza, amelyeknek a barlangokban való előfordulása pusztán a véletlennek tulajdonítható.

A magam részéről is DUDICH ENDRE beosztását követve, a barlangi szervezeteket a következő négy kategóriába csoportosítom:

1. *Barlanglakó* (eutroglobiont) szervezetek azok, amelyek kizárólag barlangokban élnek, s rajtuk eme életmódnak megfelelően több-kevesebb morfológiai elváltozás is észlelhető (a szemek hiánya, vagy csökevényesedése, a tapintó-, szaglószervek, lábak erősebb kifejlődése, a pigmentáció hiánya, a szaporodási periódus megszűnése stb.). A barlangokban ezek a fajok a legritkébbak. Ilyenek az Abaligeti-barlangban a *Stenasellus hungaricus* Méh., *Niphargus leopoliensis* Molnári Méh., *Niphargus Foreli Gebhardti* Schell. *Lartetia hungarica* Soós, *Hungarosoma Bokori* Verh., *Orobainosoma hungaricum* Verh., *Brachydesmus troglobius* Daday.

2. *Barlangkedvelő* (hemitroglobiont) szervezeteknek azokat tekintjük, amelyek ugyancsak a barlangokban szaporodnak s életműködésüket is ott fejtik ki, viszont azonban fajtársaik a barlangon kívül, a külszínen is előfordulnak. A barlangi életmód rajtuk szervezeti elváltozást nem idéz elő, a szaporodási periódus megszűnése azonban ezeknél is gyakori jelenség. Ezek közül megemlítenünk a *Daudebardia pannonica*, Soós, *Oxychilus glaber* Ferr., *Gervaisia noduligera* Verh., *Trechus austriacus* Dej., *Trechoblemus micros* Hbst., *Guedius mesomelinus* Marsch., *Meta Menardi* Latr. stb.

3. *Barlangjáró* (pseudotroglobiont) fajok a fauná-

nak azok a tagjai, amelyek nem tartoznak állandóan a barlangi életközösséghez, hanem vagy a szervezet szempontjából kedvezőnek mutató körülmények által indítatva (hűvösség, párateltség, állandó hőmérséklet, denevérguano stb.), időszakosan, de mindenkor önként keresik fel a barlangot, vagy pedig egyébként is üregekben (bánya, pince stb.) élnek. Ezek csak kivételesen szaporodnak a barlangokban, s a behatoló napfény határát ritkán lépik át. Ebbe a csoportba tartoznak a *Polycelis felina* Dalyell., *Culex nemorosus* Schrnk., *Helomyza serrata* L., *Nargus badius* Strm., *Choleva cisteloides* Fröl., *Nemachilus barbatulus* Günth., *Rhinolophus ferrum-equinium* Schreb. stb.

4. *Barlangi vendég* (tychotroglobiont) az olyan szervezet, amelynek a barlangokban való előfordulása kizárólag a véletlennek tulajdonítható (beesés, áradás, szél útján történt behurcolás stb.). Ezek a barlangokba jutva, túlnyomó esetben hamarosan elpusztulnak. Ilyennek kell tekintenünk egyebek között a *Carabus nemoralis* Müll., *Vanessa Io* L., *Bombinator pachypus* Bonap. fajokat.

11. *Topographiai elhelyezkedés szerint* a barlangi állatvilágot általában két további nagy csoportba osztályozhatjuk, s ehhez képest megkülönböztetjük: a) a *barlang bevilágított terepének faunáját* és b) a *sötét zóna állatvilágát*.

a) *A barlang bevilágított terepének faunája* a fényhatárig terjed, amely pont az Abaligeti-barlang bejáratí nyílásától legfeljebb 19 m távolságra esik. Ezen az aránylag szűk terepen a rendkívül változatos faunaelemekből összetett állatvilág a legkülönbözőbb tanyákat választja tartózkodási helyéül.

A szárazföldi szervezetek közül a legtöbb faj a korhadó deszkadarabok, a szél által a barlang nyílásán át időnként behordott lombhulladék, a különböző rothadó gombák és a patak partján felhalmozódott fenyvebe beiktatott, kisebb-nagyobb kövek alatt húzódik meg. Ezek közé túlnyomóan a bogarak *Carabidae*, *Sta-*

phylinidae, *Silphidae* stb.) tartoznak. Az állatvilág nagy része azonban a barlangi folyosó mennyezetét és oldalait alkotó sziklafalakon telepszik le, s ugyancsak változatos társaságból áll. Mindjárt a bejárat mögött függő sziklákon találjuk a *Limax cinereo niger* Wlff. és *Arion circumscriptus* Just. csigáknak gyakran nagy testű példányait. Ugyanitt fordulnak már elő az *Oxychilus glaber* Ferr. néven ismert üvegcsiga egyes példányai is, amelyeknek száma a barlang belső, sötétebb üregeiben jelentékenyen megsokasodik. A sziklafalakat, — különösen azoknak félhomályba boruló részeit, — a szunyogoknak (*Culex nemorosus* Schrnk.) tömege lepi el, amelyekre a *Meta Menardi* Latr. nevű nagy pók vadászik. A *Diptera* családot itt, a szunyogokon kívül a *Sphaerocera subsultans* Fb., *Phannia pallida* Fb., *Pollenia rudis* Fb., *Helomyza serrata* L. stb. nevű legyek is képviselik, amelyek ugyancsak a bejárat sziklafalain és azok repedéseiben tartózkodnak.

A hydrofauna tagjainak sorából a külszínről, a bejárat nyíláson át az örvényféreg (*Polycelis felina* Dal.) 240 m távolságig hatol a barlang üregeibe, míg a bolharák (*Gammarus pulex* L.), nemkülönben a kövicsík (*Nemachilus barbatulus* Günth.) a patak sodrával szemben úszva, a barlangfolyosó leghátulsó üregeibe is eljut. Az említett fajokon kívül, túlnyomóan a barlang világos zónájában találjuk azokat a szervezeteket is, amelyek a barlang életközösségéhez nem tartoznak (tychotroglobiont szervezetek).

b) A sötét zóna állatvilága túlnyomóan táplálkozás-biológiai szempontok szerint csoportosul.

A szárazföldi fajok legnagyobb változatosságát a fakorhadékevő (saproxylaphaga) szervezetek nyújtják. A barlang különböző helyein felhalmozódott korhadó deszkák a barlang fauna legkülönbözőbb elemeit gyűjtik egybe. A biocénózis tagjai itt nemcsak a fakorhadékevők-ből állanak, hanem azokból a ragadozó (carnivora) fajokból is, amelyeknek táplálékául a nagyszámban egybegyűlt fakorhadékevő szervezetek szolgálnak. A

korhadó fatörmeléken találjuk a *Trechus subnotatus* Dej. v. *cardioderus* Pntz, a *T. austriacus* Dej. nevű bogarakat, a *Gervaisia noduligera* Verh., a *Polydesmus collaris* Kolb., *Brachydesmus troglobius* Daday százlábúakat, a *Porrhomma errans* Blackw. jellegzetes barlangi pókot, továbbá számos *Collembola*, atkafajt és különböző lárvákat. A teljesen elkorhadt és a földdel már összekeveredett húmoszos fatörmelék között a giliszta, őszrovar és az atka-félék csoportosulnak.

Az eddig tárgyalt és kifejezetten csoportokban élő szervezetekkel szemben a *Daudebardia pannonica* Soós nevű rablócsiga az Abaligeti-barlangban túlnyomó esetben magányosan él, s még — egyébként kedves tartózkodási helyén — a korhadó deszkatörmelékek közelében is csak egyes példányokban található. A barlangban igen gyakori penészgomba, kalaposgomba, mycelium a gombaevő (mycophaga) szervezeteket gyűjti össze. Ezek között különösen számos *Collembola*, *Staphylinida* stb. említendő. A mennyezetet a leghátulsó üregekig helyenként nagyszámban a denevérek különböző fajai lepik el, amelyek az ektoparazita szervezeteknek (tetülegyek, atkák, szívóférgek) adnak a letelepedésre kedvező alkalmat. A csoportosan tanyázó denevérek alatt, a földön felhalmozódó guanóban élő ürülekéevő (coprophaga) szervezetek fajszámban csekély, de egyedekben rendkívül gazdag faunát tárnak elénk. Különösen az *Atheta spelaea* Er., az *Eugamasus loricatus* Wankel és különböző légylárva — *Triphleba trinervis* Beck., *Pseudotenophora antricola* Schmitz. stb. — valamint ezeknek kifejlődött imágója a denevérguanóban nagyobb mennyiségben található.

A vizi szervezetek egy része kövek alatt, illetőleg azoknak oldalán, más része pedig a fövényben él. *Lapidicola* életmódot folytat pld. a barlang egyik nevezetessége, a *Stenasellus hungaricus* Méh., továbbá a *Niphargus leopoliensis* Molnári Méh., nemkülönben a barlang sötét régióiban is elterjedt *Gammarus pulex* L., melyek — mint nyilván detritus-evők (syrmatophaga), — vala-

mennyien a benthos tagjai. A fővenyben élő szervezetek többsége az Abaligeti-barlang végét jelző tavacskából kerül elő. Ezek közé tartoznak a *Cyclops*-, *Ostracoda*-fajok, vizigiliszta-félék, különböző lárvák. Itt találjuk a *Carychium minimum* Müll., *Spiralina spirorbis* L., *Columella edentula* Drap., *Pupilla muscorum* Müll., *Succinea oblonga* Drap., *Vitrea crystallina* Müll. és a barlang érdekességének a *Lartetia hungarica* Soós nevű jellegzetes barlangi csiga üres héjainak sokaságát, amelyet a barlangi patak sodra, a barlang végén fővennyel eltömődött siphón át, a barlangfolyosónak ma még hozzáférhetetlen üregeiből, ismeretlen távolságokból hoz magával.

*

Az Abaligeti-barlang recens állatvilágának elterjedési és életviszonyait, módszeres vizsgálatok keretében, egy éven át — 1930. januártól decemberig — tanulmányoztam. A barlangot ezen idő alatt minden hónapban legalább egy ízben felkerestem, s ilyenkor mennyiségi módszerekkel is dolgozva, az ökológiai és physiológiai természetű megfigyelések mellett, a faj- és egyedszámban mutatkozó ingadozás tekintetében is lehetőleg pontos adatok birtokába igyekeztem jutni.

A már ismertetett módszerekkel gyűjtött anyag mintegy 400 drb. üvegcset töltött meg, amely — mint a M. Kir. Erzsébet-Tudományegyetem tulajdona, — annak biológiai intézetében nyert elhelyezést.

PROTOZOA.

A barlangokból eddig előkerült és vizsgálat alá vett véglények túlnyomó többsége olyan fajokat képvisel, melyek a külszínen is mindenütt előfordulnak, s egyedül a *Rhizopodá*-k között ismerünk néhány nemet (*Diffflugia*, *Trinaema*), amelyek kizárólag földalatti életmódot folytatnak. Az állatvilág eme legapróbb képviselőinek a barlangokban való elterjedése nem lehet meglepő, ha figyelembe vesszük, hogy a barlangok bejárati nyílásain át a szél, — a sziklarepedéseken s a hozzáférhetetlen garatokon keresztül pedig az esővíz, hólé, e mikroszkopikus lények tömegeit szállíthatja a barlangba a nélkül, hogy a protozoák életképessége a behurcolás alatt, vagy a barlangban veszélyeztetve volna. Sőt a szárazság következtében betokozódó véglények a barlangoknak túlnyomóan páratelt, nedves miliőjébe jutva, újraélednek, és a külszíni tetszhalotti állapotot a barlangban csakhamar nyüzsgő élet válthatja fel.

A véglények világa az Abaligeti-barlangban általában szegényes. A víz és iszap protistologiai szempontból meglehetősen steril. Feltűnő negatív sajátosság, hogy ismételt vizsgálat ellenére, a vízpróbákban a *Sarcodina* és a *Mastigophora* osztályok egyetlen képviselőjének jelenlétét sem sikerült megállapítani.

A véglények rendkívül csekély faj- és egyedszáma megmagyarázható, ha figyelembe vesszük, hogy az Abaligeti-barlang vízrendszerét csaknem kizárólag a barlangban eredő források táplálják, s a külszíni vizekkel az csak kivételesen, erős zápor eseteiben juthat közvetlen összeköttetésbe. Olyan állandó jellegű állóvizek

(tavak), — mint amilyenek pld. az Aggteleki-barlangban is előfordulnak, s amelyek a véglények letelepedésére kedvező életfeltételeket teremthetnének, — az Abaligeti-barlangban nincsenek. Ez a különbség adja egyebek között magyarázatát annak, hogy aránylag miért olyan gazdag az Aggteleki-barlang *Protozoa*-faunája, s véglényekben miért mutat csaknem negatív karaktert az Abaligeti-barlang.

A barlangból ismert protozoák kizárólag a *Ciliata*-k osztályába tartoznak, amelyek természetesen a külszínen is élnek. Mindhárom faj meghatározását ENTZ GÉZA, egyetemi tanár úrnak köszönhetem.

Class. CILIATA.

Gen. *Trichodina* Ehrenberg

1. *Trichodina Steinii* Clap. et Lachm.

Az Abaligeti-barlangban a *Polycelis felina* Dal. örvényző féreg fajon parazita életmódot folytat, egyébként azonban a *Hydra* leváló sejtjeiből és váladékából táplálkozik.

Gen. *Urocentrum* Nitzsche

2. *Urocentrum turbo* Ehrenberg

A barlang végén elterülő tavacskából vett iszappróbában csak egyetlen példánya volt található, amiből következtethető, hogy a barlangban nem lehet gyakori.

Gen. *Oxytricha* Ehrenberg

3. *Oxytricha* sp.?

Egyetlen példány alapján faji hovatartozása nem volt megállapítható. Előfordulása az előbbi fajjal egyezik. A két utóbb említett *Ciliata* nem bakteriumevő, hanem nagyobb szervezeteket kebelez be, de hogy mit, az ezideig még nem nyert megállapítást.

VERMES.

Class. PLATHELMINTHES.

Ord. Trematodes.

Szívóférgek jelenlétét a barlangokban a legújabb időkig egyetlen bűvár sem állapította meg, s éppen ezért a barlangi faunát tárgyaló tanulmányok ezekről nem is tesznek említést. Legújabban MÖDLINGER GUSZTÁV (38) tanulmányozta a magyarországi denevérek szívóférgeit, s kutatásainak eredményeként megállapítást nyert, hogy az Abaligeti-barlangban tanyázó denevéreken, — mint azoknak parasitái — a szívóférgeknek négy faja él, amelyek két nembe tartoznak.

Fam. BRACHYCOELINAE

Gen. *Lecithodendrium* Lss.4. *Lecithodendrium ascidia* van Beneden

Lg. MÉHELY L. (38. p. 178. magyar, — p. 194. német szöveg).

5. *Lecithodendrium chilostomum* Mehlis

Mindkét faj az Abaligeti-barlangban élő nagy patkós denevér (*Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb.) parasitája. (38. p. 180. magyar, — p. 195. német szöveg)

6. *Lecithodendrium cordiforme* Braun

A hosszú szárnyú denevér (*Miniopterus Schreibersi* Natt.) élősködője. Európára új faj, mely eddig csak Braziliából volt ismeretes. (38. p. 184. magyar, — p. 200 német szöveg)

Gen. *Prosotocus* Laoss.7. *Prosotocus vespertilionis* nov. sp.

Az Abaligeti-barlang gazdaállata a közönséges denevér (*Myotis myotis* Borkh.), ami annál feltűnőbb, mert eddig a *Prosotocus*-fajok kizárólag az *Amphibiák* és a *Reptiliák* beléből voltak ismeretesek (38. p. 185.

magyar, — p. 200. német szöveg). *Hazánkra és a tudományra új faj.*

Ord. Turbellaria

Subord. Tricladida

A hegyi örvényző férgek hazánk számos csermelyéből ismereteseek. A legtöbb esetben a *Polycelis felina* Dalyell (syn. *P. cornuta* Johnson) és a *Polycelis nigra* F. Müll. fajok együtt szoktak élni, s eddigi ismereteink szerint a Mecsek-hegység az egyetlen terület Magyarországon, ahol a *Polycelis* egyedül, más fajtárs nélkül fordul elő (14. p. 40.). Az Abaligeti-barlangnak endemikus *Triclada*-ját nem ismerjük, s a barlangi patakban előforduló egyetlen faj a Mecsek-hegységnek különösen nyugati részeiben, a forrásokban és patakokban mindenütt közönséges.

Gen. Polycelis Ehrenberg

8. *Polycelis felina* Dalyell (syn. *P. cornuta* Johnson)

A hegyi örvényző férgeknek ezt a képviselőjét első ízben, a barlang bejáratí szakaszában, 1922. év tavaszán észleltem. 1923. június 20-án a BOKOR ELEMÉR társaságában gyűjtött példányokat HANKÓ BÉLA, egyetemi tanár határozta meg. Tudtommal a barlangban még DUDICH ENDRE és MÉHELY LAJOS gyűjtötték.

Ez a *Triclada* a barlangból kiömlő pataknak gyorsabb folyású részein, kövek alatt, a barlangon kívül is feltalálható. A barlang bejáratán át, a patak sodrával szemben nyomul a barlang üregébe, és pedig BOKOR ELEMÉR adatai szerint 150 m mélységig, ahol egyes példányai a kövek aljához és oldalaihoz tapadva, elszórtan még fellelhetők. Ezzel szemben ismételten nagyszámú örvényzőféreg előfordulását figyeltem meg a „Flórián kút” (159 m) forrásában, amelyből — rothadó májjal stb. töltött vízi csapdával — nagy mennyiségben voltak azok gyűjthetők. A bejáratától legtávolabbi előfordulá-

sát, 1930. június 28-án, a „Függöny“-nél (240 m) észleltem.

Ami az örvényzöfféreg táplálkozási viszonyait illeti, kétségtelen, hogy ragadozó (carnivora) életmódot folytat és hogy táplálékául a patak planktonja (*Protozoa*, *Copepoda*, *Ostracoda* stb.), továbbá giliszta, rovarálca stb. szolgál. Erre utal az a körülmény is, hogy a csapdaként alkalmazott rothadó hús környékén, — tehát olyan helyen, ahol a baktériumevő plankton nyilván nagyobb számban sereglik össze, — az örvényzöfféreg mindig tömegesen található.

Figyelemreméltó jelenség, hogy a barlangban a kifejlődött örvényzöfférgek pigmentációjának három fokozata észlelhető. A „Flórián-kút“ forrásából előkerülő példányok túlnyomóan fehérek, ezenkívül előfordulnak a pataokban palaszürke és egészen sötét, asfalt-színű példányok is. Az utóbbi két színváltozat a barlang előtt, a pataokban heverő kövek alatt, *egymás mellett élő példányokon* is megállapítható. Hasonló jelenséget észlelt a forrásokban élő *Planaria alpina* Dana fajjal kapcsolatosan GELEI JÓZSEF, egyetemi professzor is, aki a helyszínen végzett kísérleteivel megállapította azt is, hogy a világos példányok árnyékos helyen — de mégis világosságban tartva — két nap alatt megszüürkültek.

A jelenség magyarázata többféle lehet. Nincs kizárva, hogy az állat a sötét és világos példányok között átmenetileg variál, s így az adott állapotot minden biológiai jelentőség nélkül tudomásul kell venni. Elképzelhető az is, hogy egyszerűen fénykerülő (világos) és kevésbé fénykerülő (sürke, sötét) példányokról van szó, amely esetben egyéni viselkedésbeli variabilitásról kell beszélnünk (GELEI JÓZSEF levélbeli közlése).

Azt a kérdést, hogy a jelen esetben physiológiai, vagy morfológiai változásokkal állunk-e szemben, megfelelő kísérleteknek kell eldöntenie.

Class. ROTATORIA
 Ord. Bdelloidea
 Fam. Philodinidae
 Gen. Callidina

9. *Callidina parasitica* Gigl.

A kerekessérgeknek ez a faja — mint a *Gammarus pulex* L. parazitája — a barlangi patakban jelentékeny számban él. A külszínen, túlnyomó esetben, a nedves helyeken tenyésző és a *Jungermanniaceae*-k családjához tartozó májmohokon tanyázik. Az Abaligeti-barlangból mindeddig ismeretlen volt. (Det. ENTZ GÉZA).

Class. NEMATHELMINTES.
 Ord. Nematodes.

10. *Gen. sp.?*

A barlang végén elterülő tavacska iszapjából, különben a patak fövényéből vett s vizsgálat végett a Magyar Biológiai Kutató Intézetbe küldött próbákban ENTZ GÉZA nagyszámú fonalféreg jelenlétét észlelte, amelyeknek faji hovátartozása azonban még eldöntésre vár.

Class. ANNELIDA.
 Ord. Oligochaeta.

A barlangban élő gyűrűsférgek közé általában olyan fajok tartoznak, amelyek a külszínen is előfordulnak. Rajtuk a barlangi életmódnak megfelelő morfológiai elváltozásnak nyoma sem észlelhető. A fajok egy része a vízben, más része a földben (korhadékban) tartózkodik, de vannak a rendnek olyan tagjai is, amelyek amphibikus életmódot folytatnak. Az Abaligeti-barlangban mindhárom csoport képviselve van. Szűts, 1909-ben hazánk *Lumbricida*-fajairól írt tanulmányában még csak egyetlen barlangi gilisztáról (*Bimastus constrictus*

Rosa) tesz említést. BOKOR ELEMÉR és DUDICH ENDRE faunisztikai kutatásai révén azóta több fajt ismertünk ugyan meg, — az Abaligeti-barlangból azonban mind-
 eddig egyetlen faj előfordulása sem nyert megállapítást. Úgy a szárazföldi, mint a vízben élő szervezetek jelen-
 tékeny táplálékforrást találnak a helyenként nagyobb
 számban előforduló *Oligochaeták*-ban, melyek ekként,
 a barlangi életközösségben, táplálkozásbiológiai szem-
 pontból rendkívül fontos szerepet töltenek be.

Fam. ENCHYTRAETIDAE

Gen. *Fridericia* Michaelsen

11. *Fridericia* sp.? (valószínűleg *bulbosa* Rosa)

Barlangokban általában elterjedt szárazföldi faj,
 találták azonban már a külszínen is. Az Abaligeti-bar-
 langban — hová nyilván behurcolás útján került, —
 erősen korhadó deszkákban, s főleg azoknak földdel
 érintkező részein gyakori, s minden évszakban gyűjt-
 hető.

Fam. TUBIFICIDAE

Gen. *Tubifex* Lamarck

12. *Tubifex tubifex* Müll.

Az édesvizekben az egész földön elterjedt faj, mely
 az Abaligeti-barlangban különösen a „Flórián-kút“ for-
 rásának kicsiny medencéjében, de helyenként a bar-
 langi patakban is, kövek alatt és a fövénybe fúródva
 található. Vizi csapdával különösen jól gyűjthető, és
 sajátosságosan összegöngyölödött testtartásáról, élénk pi-
 ros színéről könnyen felismerhető.

Gen. *Peloscolex* J. Leidy

13. *Peloscolex velutinus* Grube

Állatföldrajzi szempontból egyike az Abaligeti-
 barlang legérdekesebb gyűrűs férgének. Kizárólag a
 barlang végén elterülő tavacsának (patak forrásnak)

fövényéből gyűjthető, ahol nem ritka. Az esetenként hirtelen fokozódó víznyomás nyilván a barlang hozzáférhetetlen vízhálózatából szállítja a barlangba, ami abból is következtethető, hogy általában az alpesi tavak nagyobb mélységeiből ismeretes. DUDICH ENDRE 1927. július 17-én a Mánfai-barlangban is gyűjtötte.

Fam. LUMBRICIDAE

Gen. *Eiseniella* Michaelsen

14. *Eiseniella tetraedra* Sav.

Szétszórtan az egész barlangban előfordul, s amphibikus életmódot folytat. A Kecskelyuk-barlangban (Bükk-hegys.) BOKOR ELEMÉR gyűjtötte.

Gen. *Bimastus* H. J. Moore

15. *Bimastus tenuis* Eisen.

A külszínen is, az egész földön elterjedt faj, mely a barlangban erősen szétkorhadt és földdel vegyülő fatörmelékben és hümuszos agyagban gyakori. Hazánk számos barlangjából ismeretes.

Gen. *Octolasion* Örley

*16. *Octolasion lacteum* Örley

A barlangban ugyanott él, mint az előbbi faj, de annál jelentékenyen ritkább. A külszínen általában amphibikus (terricola — paludicola) életmódot folytat. Az Aggteleki-barlangban igen gyakori.

Gen. *Lumbricus* Linné

17. *Lumbricus* sp.? (pullus)

A gyűjteményben csak tört darabokban szerepel, ennél fogva fajilag nem lehet meghatározni.

MOLLUSCA.

A *Puhatestűek*-osztályának számos képviselője ismeretes a barlangokból, — míg azonban a terresztrikus

fajok túlnyomóan csak a barlangok bejáratí szakaszaira lokalizálódnak, — addig a hydrofauna tagjai között valódi barlanglakó alakok is találhatók (pld. *Lartetia*). A barlangokban élő *Mollusca*-faunára jellemző, hogy az általában igen szegényes, s az üres házak alapján nehezen dönthető el, hogy a talált fajok a barlang állandó biocönoziséhez tartoznak-e, avagy a külszínről kerültek a barlangokba.

Class. GASTROPODA.

Ord. Prosobranchiata.

Fam. HYDROBIIDAE

Gen. *Lartetia* Bourguignat

A *Lartetia*-nem számos faja Közép-Európa mészhegységeinek forrásaiból és egyéb föld alatt elterjedt vízhálózatából ismeretes. Általános felfogás szerint vízzel telt sziklahasadékokban, barlangi patakokban, kövek alatt élnek. Forrásokban túlnyomóan csak az üres házaikat találják, míg az élő állat a legnagyobb ritkaságok közé tartozik. Sokáig az volt a feltevés, hogy hazánk faunájából ez a sajátos barlangi csiga hiányzik, mígnem 1927. július 18-án az Abaligeti-barlang patakjában DUDICH ENDRE társaságában az első *Lartetia* egyetlen élő példányát sikerült felfedeznünk. Ezen idő óta, — bár a barlang végét jelző „Tó”-ból a *Lartetia*-k üres házeit ismételten, nagy mennyiségben gyűjtöttem, — élő példányra mindazáltal nem akadtam.

Kétségtelen, hogy a *Lartetia*-k az Abaligeti-barlang hozzáférhetetlen üreghálózatán keresztül folyó patakban élnek, ahonnét a hóolvadás, hirtelen zápor alkalmával bekövetkező erősebb víznyomás rendkívül apró, üres házaikat a barlangpatak forrásának fővénnyébe sodorja, s azokat abba beágyazza.

18. *Lartetia hungarica* Soós.

Az Abaligeti-barlang egyik sajátos, valódi barlang-

lakó állata, melynek részletes leírását a barlang endemizmusát tárgyaló fejezetben találjuk. Lehetséges, hogy a barlang végén elterülő tavaeskából előkerülő házak két alak lakóhelyéül szolgálnak, mert közöttük egy nagyobb és egy kisebb különböztethető meg. Az egyébként sem élesen határolt nagyságbeli eltérésen kívül azonban egyelőre egyéb különbség nem állapítható meg. (Soós Lajos közlése).

Ord. Pulmonata.

Subord. Basomatophora.

Fam. CARYCHIIDAE

Gen. *Carychium* Müller

19. *Carychium minimum* Müll.

Ez az Északnyugat-Afrikától, Portugálián át az északsarki körökig, Nyugat- és Észak-Ázsiától az Amurig elterjedt faj a külszínen nedves helyeken, moha és kövek alatt, folyók partján detritusban él. Üres házait a barlang végét jelző tavaeskából gyűjtöttem.

Fam. PLANORBIDAE

Gen. *Armiger* Hartmann

Subgen. *Spiralina* Hartmann

20. *Spiralina spirorbis* L.

Úgy ennek, mint a következő fajoknak házai 1930. augusztus 25-én ugyancsak a már többször említett tavaeskából kerültek elő.

Subord. Stylommatophora.

Fam. VALLONIIDAE

Gen. *Vallonia* Risso

21. *Vallonia* sp.?

Minthogy a *Vallonia* nemhez tartozó, rendkívül apró

fajok a külszínen általában réteken kövek, moha és lombhulladék alatt élnek, nyilvánvaló, hogy a barlangi tavaeskából előkerült üres házak a külszínről jutottak a barlangi patak forrásába.

Fam. PUPILLIDAE

Subfam. VERTIGININAE.

Gen. *Columella* Westerlund

22. *Columella edentula* Drap.

Ez a faj Európán kívül Ázsiában és É.-Amerikában is elterjedt. Üres házait a „Tó”-ból 3 példányban gyűjtöttem. A külszínen nedves, árnyékos helyeken él, s a héjak bemosás útján kerültek a barlangba.

Subfam. PUPILLINAE.

Gen. *Pupilla* (Leach) Turt.

23. *Pupilla muscorum* Müll.

Ausztrália kivételével az egész világon elterjedt. Kövek alatt és sziklákon él, völgyekben azonban általában gyakoribb, mint a hegyeken. A „Tó”-ból mindössze 2 példányát gyűjtöttem.

Fam. SUCCINEIDAE

Gen. *Succinea* Draparnaud

24. *Succinea oblonga* Drap.

A palearktikus régióban elterjedt faj, mely nemcsak nedves helyeken, vizek közelében él, hanem kertekben, bokrokon, virágokon, sőt száraz falakon is található. A barlangi „Tó” fövenyében az üres héjak gyakran nagy mennyiségben fordulnak elő.

Fam. ARIONIDAE

Gen. *Arion* Férussac

25. *Arion circumscriptus* Johnst.

Első példányát WAGNER JÁNOS 1928. augusztus ha-

vában, a barlang bejáratától meglehetősen távolságban találta (WAGNER JÁNOS közlése). Én ennek a fajnak egyetlen példányát 1930. november 29-én a pitvar sziklafalán gyűjtöttem.

Fam. LIMACIDAE.

Gen. *Limax* Linné

26. *Limax cinereo niger* Wolff

A barlang vízgyűjtő ágának bejárata közelében, sziklarepedések között, 1930. szeptember 2-án több példányára akadtam.

Fam. ZONITIDAE

Subfam. DAUDEBARDIINAE.

Gen. *Daudebardia* Hartmann

27. *Daudebardia pannonica* Soós

Ez az érdekes ragadozó tüdőscsiga vizsgálataim megkezdéseig a barlangból ismeretlen volt. Első példányát 1930. február 24-én, a „Kis dóm“-ban (329—338 m), a jobboldali mellékággal szemben, a mennyezetről leszakadt egyik hatalmas sziklának sáros, de nem túl nedves részén, FARKAS LÁSZLÓ gyűjtőtársam találta. Egy hónap múlva, — március 24-én — a „Hajóágyuk (247 m) közelében, korhadt fatörmelékben ismét egy jól kifejlődött példányára akadtunk. Később, túlnyomóan a „Kis dóm“ üregében, a leomlott sziklákon, további példányait zsákmányoltuk, de minden esetben csak szórványosan.

A *Daudebardia pannonica* Soós, bár egész Dunántúlon — így a Buda-Pilisi hegységben, a Bakonyban, Kaposvár környékén, továbbá a Mecsekben, — előfordul, mindazáltal ritka fajnak mutatkozik. Aránylag leggyakrabban erdős, árnyas, nedves helyeken, lehullott lomb alatt található. Előfordulnak hazánk más

barlangjaiban is, pld. a Hárshegyi-barlangban, ahol első példányait BOKOR ELEMÉR gyűjtötte, viszont az Aggteleki-barlangban fajrokona, a *D. cavicola* Soós él. Rejtett életmódjuk nincs eléggé felderítve, de valószínűnek látszik, hogy subterran életmódot folytatnak. Az Abaligeti-barlangban ismételtlen megfigyelt előfordulási helyük azt a gyanút keltheti, hogy a barlangban élő példányok a jobb oldalág szűk, ember által végigbe nem járható sikátorain át jutnak a barlangba.¹

Subfam. OXYCHILINAE.

Gen. *Oxychilus* Fitzinger

(*Hyalinia* Agassiz, *Polita* Held)

28. *Oxychilus glaber* Fér.

Egyike a legközönségesebb csigáknak, mely hazánk csaknem valamennyi barlangjában feltalálható. Az Abaligeti-barlangból is régóta ismeretes, mert abban SCHMIDL ADOLF már 1863-ban felfedezte, s azóta is számos bűvár gyűjtötte. A barlang külsőbét átlépve, a sziklafalakon és a földön már a pitvarban feltűnnek, s onnét kezdve, — a barlang leghátsó üregeit kivéve, — csaknem az egész barlangban elterjedtek. Az egyedek számában, azoknak fellépésében és elterjedésében az évszakok változása periodikus szaporulatot, illetőleg csökkenést nem idéz elő, s a barlang üregében, minden fejlődési alakban egész éven át találhatók. JEANNEL (24. p. 106, 107) guano-evőknek („guanobie“) tartja őket, ez a megállapítás azonban nyilván téves, mert — újabb megfigyelés szerint — az *Oxychilus* táplálékául nem a guanó, hanem az ezekben élő nagyszámú légylárvák stb. szolgál.

¹ A legújabb időkben rendkívül érdekes élettani vizsgálatokat folytatott a ragadozó tüdőcsigákon Wágner János, aki tanulmányában a *Daudebardia*-k elterjedési és táplálkozási viszonyain kívül, azoknak szaporodási jelenségeivel is foglalkozik. (V. ö. Wágner János: Tanulmányok a ragadozó tüdőcsigákon, Állattani Közlemények, 1932. XXIX. 5. 4. p. 117.)

Gen. *Vitrea* Fitzinger29. *Vitrea crystallina* Müll.

Nedves helyeken, erdőkben, szakadékokban, vizek partjára kivetett detritusban egész Európában elterjedt faj. Az Abaligeti-barlangban 1930. augusztus 25-én, a „Tó“ fövenyéből 2 példányát hálóztam.

Fam. CLAUSILIDAE

Subfam. CLAUSILIINAE.

Gen. *Laciniaria* Hartmann30. *Laciniaria* sp.? (*plicata* Drap.?, *biplicata* Mont.?)

Egyetlen példányát 1930. október 8-án, a „Tó“-ból gyűjtöttem.

Class. ACEPHALA.

Fam. SPHAERIIDAE

Gen. *Pisidium* C. Pfeiffer.31. *Pisidium* sp.? (*casertanum* Poli?)

Ennek a nemnek az Abaligeti-barlangban való előfordulása azért nevezetes, mert élő példányát DUDICH ENDRÉ-n kívül, — aki azt az Aggteleki-barlangban gyűjtötte, — még senkinek sem sikerült a barlangi vizekben megtalálnia (8. p. 30). Ez a körülmény azt a hitet kellette, hogy a földalatti vizekben elvétele talált üres kagylókat a víz sodra a külszínről mossa a barlangokba. — 1930. október 8-án, a barlang végén elterülő tavacsikából egyetlen élő példányát hálóztam. A Mánfai-barlang földalatti vizeiben nagyszámban fordul elő.

ARTHROPODA.

Class. CRUSTACEA.

Ord. Ostracoda.

A földalatti vizekben élő s a legtöbb esetben csak egyes példányokban gyűjthető kagylósrákok Közép- és Dél-Európa hegyvidékeinek számos forrásából és barlangjából ismeretesek, közülök azonban valódi barlanglakónak csak kevés faj bizonyult.

Fam. CYPRIDAE.

Gen. Candona W. Baird.

32. *Candona neglecta* Sars.

Egyetlen, — teljes kifejlődési fokot el nem ért — példányát DUDICH ENDRE 1930. szeptember 19-én, a barlang végén elterülő tavacskából gyűjtötte. Barlangokon kívül forrásvizekben (WOLF, Bázeli környékén, 1920) és tavak mélyén fordulnak elő, ahol egyes példányait ZSCHOKKE (1905) és MONARD (1919) 150 m mélységben is megtalálta.

Ord. Copepoda.

A *Copepoda*-rákok ezideig az Abaligeti-barlangból ismeretlenek voltak, amit érthetővé tesz egyrészt rendkívül kicsinységük, másrészt aránylag szűk területre korlátozott tartózkodásuk. Általában iszapban, a vízfenéken élnek, s túlnyomóan olyan helyen találhatók, ahol a detritus nagyobb mennyiségben halmozódik fel. A táplálékban nem válogatósak, erre a célra megfelelő bármilyen organikus anyag, s éppen ezért táplálkozás-biológiai szempontból a mindentevők (omnivora) csoportjába szokásos őket sorozni.

Az Abaligeti-barlangban előforduló valamennyi *Copepoda*-faj a barlang végén elterülő tavacskából került elő.

Fam. CYCLOPIDAE

Gen. *Cyclops* O. F. Müller33. *Cyclops (Megalocyclops) viridis* Jur.

Első 7 példányát DUDICH ENDRE 1930. szeptember 19-én gyűjtötte. Ezt követőleg több alkalommal (így 1930. október 8-án, 25-én, 29-én stb.) a felkavart iszapból, plankton hálóval, számos ♂♂ és ♀♀ példányát sikerült kézrekerítenem. A földalatti vizekben általában elterjedt faj, mely hazánkon kívül Franciaországban, Angliában, Romániában stb., egyes változata pedig Amerikában is („Mammut-barlang”) előfordul.

Gen. *Paracyclops* Clans.34. *Paracyclops fimbriatus* Fischer

A subterran hydrofaunának rendkívül elterjedt tagja, mely azonban a barlangokon kívül a felszíni folyóvizekben, sőt nedves mohában is előfordul. Fogságban tartva, megállapíthatjuk, hogy nem szívesen úszik, s ha nem zavarjuk, egy helyben, mozdulatlanul marad, amely sajátossága, — a faj rendkívül kicsinységénél és átlátszóságánál fogva, — az állatnak a felfedeztetés veszélyével szemben nyilván hathatós védelmet biztosít.

35. *Paracyclops fimbriatus* Fisch. v. *imminuta* Kiefer

Előfordul a törzsfaj között. A tavacska fenekéről felkavart iszaphól, több alkalommal, számos példányát gyűjtöttem.

Fam. HARPACTICIDAE

Gen. *Bryocamptus* Chappuis36. *Bryocamptus pygmaeus* Sars.

1930. december havában a barlang végén elterülő tavacska felkavart iszapjából, plankton hálóval, néhány ♂♂ és ♀♀, nemkülönbben még kifejeletlen példányát gyűjtöttem. Európa más barlangjaiból is ismeretes.

Ord. A m p h i p o d a.

A subterran hydrofauna képviselői túlnyomóan az *Amphipoda* rendbe sorozhatók. Így pld. a *Gammaridá*-k családja egymaga 18 nemet számlál, melyek az egész Földön elterjedtek. Az Abaligeti-barlangban előforduló fajok a külszíni vizekben is feltalálható *Gammarus* és a földalatti életmódhoz alkalmazkodó *Niphargus* nembe tartoznak.

Fam. GAMMARIDAE

Gen. *Niphargus* Schiödte

Európa földalatti vizeiben (kutakban, barlangokban, mészsziklák vízzel telt hasadékaiban stb.), továbbá alpesi tavak mélyén általában nagyon elterjedtek. Megtaláljuk azonban őket a Mecsek-hegység számos forrásában is. Morfológiai viszonyaik az állandó földalatti életmódhoz való alkalmazkodásnak számos jelét tüntetik fel. Teljesen fehérek, áttetszőek, rajtuk a pigmentképződésnek nyomát sem találjuk, — vakok, s ez utóbbi sajátosságuk von éles határt a *Niphargus* és a *Gammarus*-nem között. Van olyan felfogás is, mely — a *Coleoptera*-k rendjéből vett példa után, a *Trechus* és *Anophthalmus* nemek analógiájára, — a *Niphargus*-okat a földalatti életmódhoz alkalmazkodó, s ennek megfelelően morphologiai elváltozásokat feltüntető *Gammarus*-oknak tekinti.

37a. *Niphargus leopoliensis* Molnári Méh.

Az Abaligeti-barlangból ismeretes első példányát DUDICH ENDRE, gyűjtőtársammal 1927. július 18-án a barlangi patakból gyűjtöttük. Rendszeres vizsgálataim során, számos példányát sikerült zsákmányolnom, s előfordulására vonatkozólag észleleteim a következők: leggyakrabban a „Flórián-kút” forrásában, továbbá a barlangi patak eredetéhez közel („Tó” — „Nagy dóm”), a patakban heverő kövek alatt találhatók. Különböző

fejlődési alakjai az időszakok váltakozásától függetlenül, a *Gammarus*-fajokkal együttesen, vízi csapdával is gyűjthetők, ezeknél azonban jelentékenyen ritkábbak. A téli és a tavaszi hónapokban általában nagyobb számban fordulnak elő, mint nyáron. Az egyedek számában megfigyelhető ingadozás bizonyára összefüggésbe hozható a téli hónapok vízbőségével, illetőleg a tavaszi hóolvadással, amikor a víz szivárgása, csepegése fokozódik, a földalatti patak víznyomása is emelkedik, ami a *Niphargus*-ok-at a Mecsek-hegység hozzáférhetetlen vízhálózatából, vízgyűjtő üregeiből a forrásokon át a barlangba sodorja.

Táplálkozási módjuk a *Gammarus*-fajokkal egyező.

A *Niphargus*-ok hazánk egyéb barlangjaiból is ismereteseek, így előfordulnak: az Aggteleki-, a Bükk-hegységben levő Ilátori-, Kecskelyuk-barlangokban is. Az ezekben élő *Niphargus*-ok testnagyságánál azonban az Abaligeti-barlangban előforduló fajok jelentékenyen kisebbek.

37. b. *Niphargus Foreli Gebhardti* Schellenb.

Tanulmányom nyomtatásának ideje alatt jelent meg A. SCHELLENBERG, berlini egyetemi tanárnak egyik legújabb értekezése,¹ melyben többek között az Abaligeti-barlangban előforduló és a fenti alaktól eltérő új *Niphargus* alfajról számol be. Az új alfaj, — mely ugyancsak a barlang őshonos faunaelemeinek számát emeli, s amellyel az Abaligeti-barlang „vakrácjainak” száma háromra szaporodott, — nem a barlangi patakban és a forrásokban él, hanem kizárólag a csepegő vizekből keletkezett apró tócsákban fordul elő. Egy és ugyanazon barlangban két *Niphargus* alak előfordulásának lehetőségét az eltérő előfordulási hely magyarázza meg. A *Niphargus* fajok között, valamely adott biotophoz fűződő hasonló szoros kapcsolat aránylag

¹ A. SCHELLENBERG, Amphipoden aus Quellen, Seen und Höhlen, Zoologischer Anzeiger, 1934, Bd. 106, Hft. 9.

nem ritka jelenség. mert pld. Belgium egyik barlangjában: szigorúan meghatározott élethelyen, nem kevesebb, mint négy *Niphargus* alak él. Az Abaligeti-barlangban előforduló alfaj morfológiai szempontból az ugyancsak újnak bizonyult *Niphargus Foreli transylvanicus* SCHELLENB. alakhoz áll legközelebb, melyet az Abaligeti-barlangban végzett vizsgálataim befejezése után következő évben, 1931. július 8-án. a Retyezát hegység egyik, 2000 m magas szintájon elterülő tengerszemének parti régiójából, kövek alól gyűjtöttem.

Gen. *Gammarus* Fabricius

38. *Gammarus pulex* L.

A *Gammarus* faj az Abaligeti-barlang hydrofaunájának leggyakoribb képviselője. Első példányait 1923. szeptember 30-án BOKOR ELEMÉR gyűjtötte. Az ő megfigyelése szerint (2. p. 115) a barlangi patak külszíni részeiben is előforduló bolharákok a víz folyásával szemben, mintegy 150 m mélységig hatolnak a barlang belső üregeibe. Rendszeres vizsgálataim azonban arról győztek meg, hogy a *Gammarus*-ok az egész barlangban, — a bejáratától a barlangfolyosó végén elterülő „Tó“-ig, — elterjedtek. Legkülönbözőbb fejlődési alakjai vízi csapdával az évnek minden szakában (egy-egy alkalommal 30—50 drb.) gyűjthetők. A barlang leghátsó szakaszában kövek alatt élő *Gammarus*-ok társaságában elvéve *Niphargus*-ok is előfordulnak. A *Gammarus* fajoknak a barlangban való elterjedése nem lehet meglepő. A külszíni vizekben élő példányoknak egyik megfigyelt sajátossága ugyanis az, hogy a világosságot kerülik. Kövek, levelek, korhadó fadarabok alatt élnek, s ha aquariumban tartjuk őket, akkor is első dolguk, hogy maguknak sötét helyet keresnek. A fény hiánya tehát a *Gammarus*-ok szempontjából nem jöhet — mint kedvezőtlen ökológiai tényező — számításba.

A barlangban élő és a patak külszíni részeiben előforduló példányok között látszólag csak annyi különbség észlelhető, hogy míg a barlang bejáratához közel

(50 méteren belül) gyűjtött *Gammarus*-ok a külszínen élő sötét és a barlangban szaporodó fehér példányoknak sűrűn váltakozó keveredését tüntetik fel, addig a barlang mélyebb részeiben gyűjtött példányok színe átlátszó fehér, illetőleg friss állapotban túlnyomóan rózsaszínű. A szemek pigmentációja a barlangi életmód által feltételezhető halványulást sohasem tüntet fel.

A vízből kivett példányok nedves földön, a szabad levegőn napokon át életben maradnak.

Párzásuk minden évszakban megfigyelhető, és az újszülött generáció az anyával januártól decemberig minden hónapban gyűjthető. Általában a phytophagák — közelebből a detritus-evők — csoportjába szokták őket sorolni, bár tudjuk, hogy a vízbe kerülő dögöt is tömegesen keresik fel és azt nagy mohósággal fogyasztják el. Ehhez a közismert táplálkozási módhoz saját megfigyelésemet is hozzáfűzhetem, mely abból áll, hogy egy alkalommal (1930. május 20.) megállapítottam, hogy az aquariumban a barlangból hozott példányok között egy nagyobb *Gammarus* egy fiatal, újszülött példányt falt fel. Eme különböző táplálkozási módokra való tekintettel helyesebbnek tartom a bolharákokat a mindentevők (omnivora) csoportjába sorozni.

Gen. *Carinogammarus* Stebbing

59. *Carinogammarus Roeseli* Gerv.

BOKOR ELEMÉR ezt a fajt is a barlang *Amphipoda*-rákjai közé sorozza és az előbbi fajjal együtt tárgyalja (2. p. 115). Közlése szerint az első példányokat 1923. szept. 30-án, majd később ugyanazon év november 9-én gyűjtötte. A magam részéről ezt a fajt a barlangban sohasem találtam, habár az előbbi fajnak több száz példányát zsákmányoltam. Gyanum ennél fogva az, hogy BOKOR ELEMÉR a *Carinogammarus Roeseli* Gerv. fajt nem a barlangüregben, hanem annak bejárata előtt gyűjtötte s gyűjtés közben a külszínen zsákmányolt példányok a barlangban gyűjtöttekkel összekeveredtek. A *C. Roeseli* Gerv. faj ugyanis megfigyelésem szerint

nem hatol a barlangüregbe, hanem — nyilván táplálkozásbiológiai okokból — csak annak bejáratáig. Ezt a megfigyelésemet megerősíti DUDICH ENDRE közlése is, aki a *C. Roeseli* Gerv. fajt a patakban ugyancsak a barlang bejárata előtt gyűjtötte és sohasem a barlangban.

Ord. Isopoda.

Subord. Asellota.

Aselloideae.

Fam. STENASELLIDAE Dudich

Gen. *Stenasellus* Dollfus

A *Stenasellus* nemet eddig a kutatók rendszertanilag az *Asellidae* családba osztották be. Morphologiai sajátosságainál fogva azonban az *Asellidae* családtól jól elkülöníthető, s ezért követjük DUDICH ENDRE álláspontját (13. p. 50—51), amikor a *Stenasellus*-genust az általa felállított *Stenasellidae* családba sorozzuk be.

40. *Stenasellus hungaricus* Méhely (syn. *Protelsonia hungarica* Méhely)

Az Abaligeti-barlang vak rákjának első 3 példányát 1923. október 15-én BOKOR ELEMÉR és MÉHELY LAJOS, — DÓZSA DEZSŐ és KUBACSKA ANDRÁS társaságában — találták. Pár hét múlva, november elején ugyanők (DÓZSA DEZSŐ kivételével) további 30 példányt gyűjtöttek, amely anyagot MÉHELY LAJOS feldolgozva, a Magyar Tudományos Akadémia 1924. január 21-én tartott ülésén ismertette és utóbb a tudományba *Protelsonia hungarica* néven vezette be (37). A MÉHELY LAJOS által újonnan felállított *Protelsonia* nemet azonban DUDICH ENDRE a DOLLFUS által korábban — 1898-ban — már ismertetett *Stenasellus* nemmel synonymálta (13).

Ennek a kétségtelenül ősi, tejfehér, 7.5 mm nagyságot meg nem haladó *Isopoda*-ráknak legközelebbi rokona a *Stenasellus Virei* Dollf. Franciaország és Spa-

nyolország 8 barlangjából ismeretes, de mindeniütt igen ritka. A *Stenasellus* nembe tartozó rákok közül a *St. Viréi*-n kívül ismeretesek azonban egyéb fajok is, így a *St. Breuili* Racov. két spanyolországi, a *St. Gjorgjevici* Racov. egy szerbiai, továbbá két új — de le nem írt — faj, és pedig egyik egy bulgáriai, másik pedig egy toscanai barlangból (8. p. 58).

Ami az Abaligeti-barlang vak rákjának előfordulási viszonyait illeti, arra vonatkozóan megfigyeléscímet a következőkben foglalom össze:

Gyűjthető a barlang bejáratától számítva mintegy 100 m távolságtól kezdve, az egész barlangban, bár leggyakoribbnak a barlang utolsó szakaszaiban („Nagy dóm” — „Tó”) mutatkozik. Így pld. 1930. május 19-én folytatott vizsgálataim alkalmával, közvetlenül a „Tó” kifolyásánál egyetlen lapos kődarab alatt 6 példányát találtam. A gyűjtés esélye a barlangból kifelé menet. a bejáratához közeledve, mindinkább csökken. Ennek biológiai magyarázatát abban találom, hogy a rák tulajdonképeni élethelyét nem a barlang hozzáférhető részeiben kell keresnünk, hanem a barlang végét jelző siphon túl húzódó, fel nem tárt üregek hasadékveizeiben. A barlangban előforduló példányokat az áradó patak és az abba beömlő források erősebb sodra hozza magával, s egy részüket a barlang utolsó szakaszában letelepíti, más részét pedig, a kijárat felé mindinkább csökkenő példányszámban tovahurcolja. Az igen magas és feltűnő alacsony vízállás a gyűjtésre nem kedvező. A magas vízállással fokozódó ár erejével szemben ugyanis e törékeny szervezetek, — minthogy úszni nem bírnak, — ellenállni nem tudnak, minek következtében őket a víz sodra a barlangból kihordja. Az alacsony vízállás ezzel szemben azt eredményezi, hogy egyrészt a patak áramlása minimális lesz, másrészt pedig ezzel kapcsolatosan annak oxigéntartalma csökken. Mindkét jelenség alkalmas arra, hogy az ökológiai viszonyok változásával szemben rendkívül érzékeny vakrák pusztulását idézze elő.

Maga az állat a barlangi patak homokos talajú medrében heverő kövek alatt és azoknak oldalain, gyakran *Gammarus* és *Niphargus* társaságában, legtöbbször olyan helyen él, ahol a víz tiszta, és sodra bár időnként jelentékeny, de nem túlerős. Csapdában elhelyezett hús-, illetőleg növényi csaléteken sohasem fordult elő, bár azon *Niphargus*-t ismételten sikerült zsákmányolnom. Nektonikus életmódját tekintve, valószínűleg *syrmatophaga* (detritusevő), közel áll azonban a feltevés, hogy szervezetébe, táplálkozás közben a detritussal együtt protozoák is belekerülnek.

Mint a barlangnak phylogenetikai szempontból legnagyobb multa visszatekintő, ennél fogva kétségen kívül legérdekesebb endemikus állata, megkívánja, hogy biológiájával, — a legtágabb értelemben — behatóan foglalkozzunk.

Subord. Oniscoidea.

Fam. LIGIIDAE

Gen. *Ligidium* Brandt

41. *Ligidium germanicum* Verh. ,

A barlang vízgyűjtő ágában („Török pince“) 1930. szeptember 2-án 10 példányt gyűjtöttem.

Fam. TRICHONISCIDAE

Gen. *Hyloniscus* Verh.

42. *Hyloniscus vividus* C. L. Koch.

1930. szeptember 2-án, a barlang vízgyűjtő ágának bejáratánál 1 példányt esett zsákmányul.

Fam. ONISCIDAE

Gen. *Armadillidium* Brandt

43. *Armadillidium vulgare* Latr.

Egyetlen példányát a barlang bejárat szakszakaszában, 1930. június 28-án találtam.

MYRIAPODA.

A *Myriopodá*-k rendkívül nevezetes tagjai az Abaligeti-barlang állatvilágának, mert az endemikus faunaelem többségét éppen a százlábúak osztálya képviseli. Ezeknek ugyanis három olyan faja él a barlangban, melyet eddig másutt sehol sem találtak, s amelyeknek előfordulása állatföldrajzi szempontból rendkívül érdekes faunakeveredésre utal (horvát-, isztriai-, ázsiai (japán)- és közép-európai faunaelemek). Az Abaligeti-barlang *Myriopodá*-inak gazdagsága annál feltűnőbb, mert hazánk egyéb barlangjaiban endemikus fajok eddig egyáltalában nem, — egyéb fajok pedig csak csekély faj- és példányszámban fordultak elő.

Progoneata.

Class. DIPLOPODA.

Subclass. Chilognatha.

Ord. Oniscomorpha.

Subord. Opistandria. Plesiocerata.

Fam. GERVAISIIDAE

Gen. *Gervaisia* Waga44. *Gervaisia noduligera* Verh.

A héjjas ezerlábúak első példányaikat 1922. április havában gyűjtöttem. Ugyanazon év május 21-én BOKOR ELEMÉR további néhány példányát zsákmányolta. Rendszeres vizsgálataim során, 1930. február 24-én csak egyetlen példányát találtam („Nagy dóm“, 417 m), — május 19-én pedig ugyancsak egy példányt gyűjtöttem („Hajóagyuk“, 247 m). Mint a gyűjtések eredményéből megállapítható, a faj nagyon szórványosan található, amit érthetővé tesz az a körülmény is, hogy kicsinységüknél, mozdulatlanságüknél, szürkés-fehér színüknél fogva nehezen ismerhetők fel. Annál nagyobb volt meglepetésem, amikor július 29-én, ugyancsak a

„Hajóágyuk“ környékén egy darab, alig 40 cm hosszú és 10 cm széles, korhadó deszkadarab alatt mintegy 90—100 példányt sikerült zsákmányolnom („eine solche Menge, welche noch nie in einer Höhle beobachtet ist“, írja VERHOEFF hozzám intézett levelében). Ebből a tömeges előfordulásból arra következtetek, hogy a barlangban élő *Gervaisia* szaporodása nem tekinthető függetlennek az évszakok változásaitól, amely álláspontot egyébként nemcsak a barlangokban élő fakultatív előfordulása, hanem az a megfigyelés is támogatni látszik, hogy a nyári hónapokban gyakoribbaknak mutatkoznak, mint a tavaszi, őszi és téli időszakban.

Ami életmódjukat illeti, megállapítható, hogy minden esetben korhadó deszka alatt és fatörmelékekben élnek. Amint veszélyt éreznek, azonnal erősen összegömbölyödve, ledobják magukat, s mozdulatlan helyzetükön alkoholba vetve sem változtatnak.

A *G. noduligera* Verh. faj eddig a barlangban *G. costata* Latz. név alatt szerepelt. Ennek magyarázata az, hogy a szörványosan talált példányok, melyek meghatározás alá kerültek, részben fejletlenek, részben kóppottak voltak, s a pontos diagnózis, minden kétséget kizáróan csak most volt megállapítható, amikor K. W. VERHOEFF — az egyébként is nehezen meghatározható fajnak — különböző fejlődési fokozatait feltüntető számos példányát vehette vizsgálat alá.

Ord. Nematophora.

Subord. Proterandia. Ascospermophora.

Fam. BRACHYCHAEUMIDAE

Gen. Hungarosoma Verhoeff

45. *Hungarosoma Bokori* Verh.

Egyike az Abaligeti-barlang legérdekesebb és legnagyobb ritkaságának, melyet 1924. augusztus 24-én BOKOR ELEMÉR egyetlen nőtény példányban fedezett

fel. Ezt a példányt elküldötte K. W. VERHOEFF-nek — az ismert *Myriapoda*-specialistának, — aki abban nemcsak új fajt ismert fel, hanem egyúttal új genust is.¹

A *Hungarosoma Bokori* Verh. az Abaligeti-barlang sajátos állata, melyet eddig másutt sehol sem találtak. Az újonnan felfedezett *Hungarosoma* nem — VERHOEFF közlése szerint, — különösen zoogeographiai vonatkozásban rendkívül nevezetes, egyrészt, mert az egykori osztrák-magyar monarchia területéről a *Brachychaetumida* családhoz tartozó *Diplopodák* közül, — amelyhez rendszertanilag a *Hungarosoma* nemet is sorozzuk, — egyetlen faj sem fordul elő, másrészt pedig azért, mert legközelebbi rokona, — a *Macrochaeteuma Sauteri* Verh. — Japánban honos. amely körülmény rendkívül érdekes állatföldrajzi következtetésekre nyújt alkalmat.

Ebből a felette ritka állatból több, de kizárólag ♂ példányt, valamint annak lárváit sikerült gyűjtenem. Feltalálását a barlangban egyedül a véletlennek kell tulajdonítanom. Július havában ugyanis a barlang végén elterülő tavacskában elhelyezve volt vízi csapda tartalmát kicserélve, a már erősen oszlásnak induló mohát és fagyapotot közvetlenül a tó partjára vetettem. A következő hónapban végzett vizsgálataim alkalmával a partra dobott nedves korhadék alatt a *Hungarosoma Bokori* Verh. több példányára akadtam, s később ugyanezen a helyen további példányokat is sikerült zsákmányolnom. *A barlangban sehol másutt nem találtam.*

Előfordulásának körülményei arra engednek következtetni, hogy az állat növényi korhadékkal (a barlangba bemosott hajszálgyökerekkel stb.), esetleg detritussal táplálkozik, e mellett azonban nincs kizárva az a lehetőség sem, hogy a rothadó korhadékban netán elszaporodó véglények szolgálnak táplálékául.

¹ Vizsgálatainak eredményéről készült részletes tanulmányt bővebben I. a barlang endemizmusát tárgyaló fejezetben.

Fam. CRASPEDOSOMIDAE.

Subfam. CRASPEDOSOMINAE.

Gen. *Craspedosoma* Verhoeff46. *Craspedosoma transylvanicum* Verh.

Ennek az Erdélyben honos fajnak kevés számú példányát és egy lárváját 1930. szeptember 2-án, a vízgyűjtő ágban („Török pince”) gyűjtöttem.

Fam. MASTIGOPHOROPHYLLIDAE

Gen. *Heteropratia* Verhoeff47. *Heteropratia Méhelyi* Verh.

Lelőhelye ugyancsak a barlang vízgyűjtő ága, melyben 1930. szeptember 2-án kilenc példányát találtam. Úgy ez, mint az előző faj eddig a barlangból ismeretlen volt.

Fam. OROBAINOSOMIDAE

Gen. *Orobainosoma* Verhoeff(*Brachybainosoma*)48. *Orobainosoma (Brachybainosoma) hungaricum* Verh.

Ugyanúgy, mint a *Hungarosoma*, az *Orobainosoma* is az Abaligeti-barlang endemikus állata és a genus első magyar képviselője, de távolról sem oly ritka, mint a *Hungarosoma*.

Első példányait 1922. március havában BOKOR ELEMÉR, a további példányokat pedig 1924. április és november havában ugyancsak BOKOR ELEMÉR, valamint DUDICH ENDRE társaságában találtuk. Rendszeres vizsgálataim során, különösen a barlang végén, a „Tó” mellett és a „Karthago romjai” (300 m) néven ismert terem jobb oldalfalai alól szivárgó forrás közelében, erősen korhadó, igen nedves deszkadarabokról, számos kifejlődött példányát, nemkülönben lárváit gyűjtöttem.

Biológiai szempontból figyelemreméltó jelenség, hogy a gyűjtött anyag között egyetlen példányon az ocellusok pigmentációja eltűnt. K. W. VERHOEFF közlése szerint hasonló aberratiót a németországi barlangokból előkerült *Diplopoda*-kon is már két ízben megfigyeltek.

Az *Orobainosoma* életmódja általában megegyezik a barlangban előforduló többi *Diplopoda* szokásaival. Ugyancsak fakorhadékban, legtöbbször más nemekhez tartozó százlábúak társaságában él. Fajtársai Közép-Európában honosak.¹

Ord. P r o t e r o s p e r m o p h o r a.

Polydesmoidea.

Fam. POLYDESMIDAE

Gen. P o l y d e s m u s Latreille

49. *Polydesmus collaris* Koch.

Ennek a — sárga és barna színekkel pompásan tarkázott — százlábú fajnak a barlangból származó első példányai, — mint PÁVEL JÁNOS gyűjtése, — a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében vannak elhelyezve; s azokról DADAY JENŐ 1889-ben megjelent tanulmányában (12. p. 68) számol be. 1921. évtől kezdve BOKOR ELEMÉR és DUDICH ENDRE társaságában ismételtén több példányát gyűjtöttem. bár a barlangban gyakorinak nem mondható. Rendszeres vizsgálataim során előfordulásukat túlnyomóan a nyári és az őszi hónapokban észleltem, s egyes példányait minden esetben korhadó deszka alatt, vagy fatörmelék között találtam. Bár vak és a fényt általában kerüli, mindazáltal tipikus barlanglakó állatnak nem tekinthető, mert kövek, nyirkos lomb és fakéreg alatt az egész Mecsekben és Délmagyarország számos más helyén, a külszínen is található. Az Abaligeti-barlangban való előfordulása — K. W. VERHOEFF nézete szerint — nyilván a barlangon keresztül folyó patakkal hozható összefüggésbe, mert ismeretes, hogy

¹ Bővebben I. a barlang endemizmusát tárgyaló fejezetben.

ez a faj az erdei patakok közelségét keresi, s nagyobb példányszámban ott gyűjthető. A barlang bejáratát környező sziklákon, közvetlenül a patak felett, nedves mohapárnák alatt, ismételten ugyancsak több példányát találtam. Táplálkozási módját figyelembe véve, a *Polydesmus collaris*-t a saproxylophaga csoportba szokás sorozni.

Gen. *Brachydesmus* Heller

50. *Brachydesmus troglobius* Daday

Az első ismert példányokat PÁVEL JÁNOS találta, és az általa gyűjtött példányok alapján a fajt DADAY JENŐ 1889-ben vezette be a tudományba (12. p. 71). Az Abaligeti-barlangnak szintén sajátos faja, mely más barlangból nem ismeretes. Nagyon gyakori állat, mely az évszakok váltakozásától függetlenül, az évnek minden hónapjában található. A barlang pitvarától kezdve a leghátulsó üregekig, sőt a mellékágakban is elterjedt faj, melynek egyes példányai ugyanúgy, mint az előbbi százlábúak, fakorhadékban és deszkák alatt élnek. Színe fehér vagy szürkésfehér, vak, s — minthogy eddig csak az Abaligeti-barlangból ismeretes, — a *Brachydesmus*-t, mint a barlang legkorábban felismert, sajátos, barlanglakó faját kell tekintenünk. BOKOR ELEMÉR álláspontja szerint ez a faj nemcsak a barlang járható részeiben, hanem az azzal összefüggésben álló karsztos üregekben, hasadékokban stb. is előfordul. Viszont K. W. VERHOEFF, a hazánk *Diplopoda*-faunájáról írt tanulmányában (58. p. 183) valószínűnek tartja, hogy nemcsak a barlangban, hanem a felszínen is él. Hozzáam intézett levelében ezt a feltevést azzal erősíti meg, hogy a *Br. tryglobius*, *plitvicensis* Verh. alfajt a Plitvicai-tavak mellett, a felszínen találta meg. Mindaddig azonban, amíg beható gyűjtéssel a felszínen netán élő példányok zsákmányul nem esnek, a *Brachydesmus troglobius* Daday fajt a valódi barlanglakó állatok csoportjába kell soroznunk. Legközelebbi fajrokonai Horvátország és Isztria *Diplopoda*-faunájából ismeretesek.

Ord. Colobognatha.

Fam. POLYZONIIDAE

Gen. Polyzonicum Brandt

51. *Polyzonicum germanicum* Brandt

1930. szeptember 2-án, a vízgyűjtő ágban kevés példányszámban gyűjtöttem.

Class. CHILOPODA.

Ord. Anamorpha.

Fam. LITHOBIIDAE

Gen. Lithobius Leach

52. *Lithobius validus* Mein.

Egyetlen ♀ példányát ugyancsak 1930. szeptember 2-án, a vízgyűjtő ágban találtam.

53. *Lithobius forcipatus* Latz.

1930. október 7-én a barlang főágának előüregeiben elhelyezett csapdával egy ♀ példányát fogtam.

HEXAPODA.

Subcl. Apterygota.

Ord. Collembola.

Az Abaligeti-barlang ősrovarai bár fajszámában szegény, de egyedekben annál gazdagabb faunát tárnak élénk. Guanóban, fakorhadékon, gombán és egyéb organikus anyagokon élnek, s minden évszakban gyűjthetők.

Subord. Arthropleona.

Fam. HYPOGASTRURIDAE

Gen. Hypogastrura Börn.

54. *Hypogastrura armata* Nicol.

Ez az egész Földön elterjedt faj az Abaligeti-barlang faunájából eddig ismeretlen volt. A barlangokon

kívül is előfordul, s helyenként olyan tömegben él, hogy a gazdasági növényzetre is kártékony lehet. Európa egyéb barlangjaiból és hazánk számos más vidékéről is ismeretes.

Fam. ONYCHIURIDAE

Gen. *Onychiurus* Börn.

55. *Onychiurus fimetarius* L.

Elterjedéséből ítélve, úgy látszik, kozmopolita faj, mert nemcsak Európában és Észak-Amerikában, hanem Afrikában és Szumatrán is felfedezhető. Európának más barlangjaiból is ismeretes (pld. Morvaországból), de hazánk barlangjaiban eddig még nem gyűjtötték.

Fam. ENTOMOBRYIDAE

Gen. *Heteromurus* Wankel

56. *Heteromurus nitidus* (Templ.) Abs.

Közép-Európa barlangjainak egyik leggyakoribb *Collembolá*-ja, mely a felszínen is mindenütt közönséges. Az Abaligeti-barlangban úgy a törzsfaj, mint annak több változata előfordul. J. STACH, — az *Apterygotá*-k ismert szakbúvára, — a törzsfajon kívül a szerint, hogy ocellusaik pigmentáltak-e, illetőleg hogy azokból a festőszemek hiányoznak, nemkülönben a karmok fogacsozottsága alapján a következő változatokat különbözteti meg:

57. *Heteromurus nitidus* Abs. v. *principalis* Stach.

58. *Heteromurus nitidus* Abs. v. *margaritarius* Abs.

E változat hazánk más barlangjaiból is ismeretes, így pld. DUDICH ENDRE az Aggteleki- és a Sólymári, — BOKOR ELEMÉR a Szelestei (Gömör m.) és a Hárshegyi-barlangokban gyűjtötte.

59. *Heteromurus nitidus* Abs. v. nov. *ocellata* Stach.

60. *Heteromurus nitidus* Abs. v. nov. *paucidentatus* Stach.

Mindkét változat a törzsfaj társaságában található.

Utóbbi nemcsak a barlangokban, hanem a felszínen is előfordul (pld. Mecsek-hegység: Szuadó-völgy).

Gen. *Lepidocyrtus* Bourlet

61. *Lepidocyrtus curvicollis* Bourl.

Egész Európában, sőt Tuniszban is elterjedt faj, melyet úgy barlangokban (Szelestei-, Aggteleki-, Tapolcai-barlangok), mint azon kívül is (Velebit, Vác, Óbuda, Simontornya, Eperjes, Déva, Arad, Kecskemét stb.), hazánkban számos helyen gyűjtöttek.

Subord. Symphypleona.

Fam. NEELIDAE

Gen. *Neelus* Fols.

62. *Neelus murinus* Fols.

Ezt a fajt Massachusetts-ban (Észak-Amerika) egy kerti melegházban fedezték fel, és FOLSON 1896-ban írta le. BÖRNER 1903-ban egy példányát a palermói botanikus kertben, virágcserep alatt, további példányát pedig Calabriában, Palmi mellett, olivaberekben heverő kő alól gyűjtötte. 1910-ben, Angliában, Berkhamstedben COLLINGE & SHAEBOTHAM ugyancsak melegházban, virágcserep alatt akadt rá. Barlangban eddig egyedül Belgiumban, Rochefort mellett találták, ahol azt 1902-ben WILLEM gyűjtötte.

Hazánk *Apterygota-faunájára új* (J. STACH közlése).

Fam. SMINTHURIDAE

Gen. *Arrhopalites* Börner

63. *Arrhopalites pygmaeus* (Wank) Abs.

A barlangokon kívül túlnyomóan erdőkben, lápok környékén, mohában élő faj, mely azonban Európa számos barlangjában is (Belgium, Németország, Lengyelország stb.) előfordul, sőt Észak-Amerikából is ismeretes. Hazánkban az Aggteleki-barlangon kívül csak Sándorkőről (Bars m.) ismeretes. Egyik alfaja (*Arrh. pyg-*

maeus aggtelekiensis Stach. n. subsp.) az Aggteleki-barlang endemikus lakója, ahol azt DUDICH ENDRE bár ismételten, de mindenkor csak egyetlen stalagmit csoporton („Ganymedes kútja”) gyűjtötte.

Subcl. Pterygota.

Ord. Trichoptera.

Fam. LIMNOPHILIDAE

Gen. *Stenophylax* Kolenati

64. *Stenophylax vibex* Ct.

A tegzes légynek csak a lárvája él az Abaligetibarlang patakjában, melyet kövek alól főleg a téli hónapokban gyűjtöttem. Magát az imagot a barlang bejáratától 650 m távolságban, egy kiterjedt töbör fenekén nyíló, s a barlang főágával összeköttetésben álló mellékágban („Török pince”), szeptember, október, november hónapokban találhatjuk. Itt, a bejáratától mintegy 10 m távolságban az oldalfalakon csak egyes példányokban tűnnek fel, beljebb azonban számuk mindinkább növekszik, s túlnyomóan 3—4 tagból álló csoportokban fordulnak elő.

Ennek a fajnak kimúlt példányát BOKOR ELEMÉR 1924. augusztus elején, heves záporosó után, a bejáratához közel, a barlang főágában is megtalálta, s ez a lelet hívta fel először figyelmét arra, hogy az említett mellékág összeköttetésben áll a fő barlangfolyósóval (2. p. 120). Az erősen lejtő mellékágban ugyanis vékony vízér folyik, melynek sodra, esős időben elég erős arra, hogy a beléhulló tegzes legyet, az ember által hozzáférhetetlen, földalatti hasadékokon át a barlang főágán keresztül folyó patakba szállítsa. A kifejlődött állatok az aránylag hosszú útvonalon át, — melyen sodortatnak, — elpusztulnak, a csermely által tovaszállított peték azonban életképesek maradnak, s a kikelt lárvák a barlangi patakban, — mint ezt a leletek bizonyítják, — kedvező életfeltételekre találnak. A petéből kikelt lárvá

ezzel szemben a barlangban imagóvá fejlődni már nem tud, illetőleg a szárnyas alakok a barlangban hamar elpusztulnak.

Gen. *Micropterna* Stein

65. *Micropterna sequax* Mac Lachl.

Az előző fajjal megegyező viszonyok között fordul elő.

Ord. *Lepidoptera*.

Fam. *LYMPHALIDAE*

Gen. *Vanessa* F.

66. *Vanessa Io* L.

1930. szeptember 2-án a „Török pince“ néven többször említett vízgyűjtő barlangág bejáratának közelében, sziklarepedésben fogtam. Nyilván véletlen vendégnek kell tekintenünk, bár nincs kizárva, hogy a meleg elől önként húzódott a barlang előüregeibe.

Fam. *NOCTUIDAE*

Gen. *Scoliopteryx* Germar

67. *Scoliopteryx libatryx* L.

Ez az országszerte gyakori éjjeli lepke az őszi hónapokban vonul téli álmra a barlang előüregeibe, ahol a sziklafalakra és azok repedéseibe telepszik. 1930. október és november hónapjaiban a bejáratától mintegy 20 m távolságban, egyes példányokban a mennyezetről gyűjtöttem.

Fam. *GEOMETRIDAE*

Gen. *Triphosa* Stephens

68. *Triphosa dubitata* L.

Az előbbi faj társaságában fordul elő.

Ord. Coleoptera.

A bogarak rendje számos fajjal van az Abaligeti-barlangban képviselve, s a szárazföldi fauna legnagyobb hányadát a *Coleoptera*-k szolgáltatják. A barlangban előforduló fajok azonban kivétel nélkül felszíni alakok, s olyan sajátos faj, mely a barlangra jellemző volna (*Duvalius*, *Pholeuon*, *Bathyscia*, etc.), a barlangból ismeretlen. A *Coleoptera*-k zöme a barlang világos zónájába behúzódó, külszínen is élő elemekből tevődik össze, s meglehetősen heterogén társaságot alkot. A sötét zóna életfeltételeihez alkalmazkodó nemeket a *Trechus*, *Lathrobium*, *Guedius*, *Atheta*, *Bythinus*-fajok képviselik. Ezek közül a legsajátosabb életmódot a *Trechoblemus micros* Herbst követi, mely kizárólag a barlang leghátsó üregében keletkezett tavaeska partjain felhalmozódó homokos fövényben, vagy annak közelében található, ahol a lárva és az imago amphibikus életet folytat.

Subord. Adephaga.

Fam. CARABIDAE

Subfam. CARABINAE.

Gen. *Carabus* (Linné) Latreille

69. *Carabus nemoralis* Müll.

Egy példányát BOKOR ELEMÉR 1923. szeptember 23-án a barlang pitvarának végén találta. A barlang említett előüregében nekem nem sikerült ezt a fajt gyűjtenem, ellenben a barlangnak „Török pince” néven ismert vízgyűjtő ágában, 1930. szeptember 2-án, a bejáratától mintegy 10 m távolságban, ugyanennek a fajnak egyszerre két példányát találtam. Mint a barlangba nyilván véletlenül — avagy áttelelés céljából — bejutott vendégállat, a szoros értelemben vett barlangi biocönoszishoz nem tartozik.

Subfam. NEBRIINAE.

Gen. *N e b r i a* Latreille70. *Nebria brevicollis* F.

A barlang előcsarnokában, nedves helyeken heverő deszkadarabok és kövek alatt, június végén, július elején gyakori. A Mecsek-hegységben mindenütt közönséges.

Subfam. BEMBIDIINAE.

Gen. *B e m b i d i o n* Latreille71. *Bembidion dalmatinum* Dej. és72. *Bembidion biguttatum* F.

Mindkét fajt 1930. június 28-án a barlang bejárata mögött, a patak partján heverő kövek alól, több példányban gyűjtöttem. A *B. dalmatinum* Dej. példányai feltűnően kicsinyek. A Mecsek-hegységben, nedves helyeken mindkét faj gyakori.

Subfam. TRECHINAE.

Gen. *T r e c h u s* Clairville73. *Trechus subnotatus* Dej. v. *cardioderus* Putz. (= *palpalis* Dej.).

A barlangnak ez a legközönségesebb, apró futóbogara. Az első példányokat GYÖRFFY JENŐ és KORMOS TIVADAR 1903-ban gyűjtötte. A rendszeres vizsgálatok alkalmával, a barlangban kitett csapdában az év minden hónapjában előfordultak. Az évszakok változásától való független fejlődésüket az a körülmény is bizonyítja, hogy a kifejlődött imagok mellett a még kiszínezetlen példányok és — túlnyomóan a tavaszi és téli hónapokban — a lárvák is megfigyelhetők. A barlangban a bejárat nyílástól a barlang végét jelző „Tó”-ig elszórtan, — főleg nedves helyeken — mindenütt találhatók. Kedvenc tartózkodási helyük a korhadó deszka, melynek közelében, — elsősorban annak alján — gyak-

ran nagyobb példányszámban élnek. Kétségtelen, hogy ragadozó életmódot folytatnak, s táplálékul a coprophaga és phytophaga (s. lat.) csoportoknak szárazföldön élő egyes tagjai és ezek lárvái szolgálnak. Fajtársaik az egész Mecsek-hegységben elterjedtek, s mint-hogy a külszínen élő fajok is túlnyomóan subterran életmódot folytatnak, a barlang üregeiben való előfordulásuk természetes. A barlangi életmód által feltételezhető morfológiai elváltozások az állaton egyáltalán nem észlelhetők, pigmentképződésük a külszínen élő példányokéval szemben csökkenést nem mutat. Minthogy a barlangban való szaporodásuk kétséget nem szenved, a hemitroglobiont életmódot folytató barlangi szervezettek csoportjába kell őket soroznunk.

74. *Trechus austriacus* Dej.

Ezt a — hazánkban egyébként ritkának tartott — futóbogarat 1921. év óta, a barlangban folytatott vizsgálataim alkalmával, minden esetben megtaláltam. Legtöbbször, deszka alatt és fakorhadék között, a *Trechus subnotatus* Dej. v. *cardioderus* Putz. fajjal együtt fordul elő, annál azonban jelentékenyen ritkább. A barlang minden üregében, a leghátsó szakaszokig elterjedt. A Mecsek-hegység külszíni terepein is előfordul, itt azonban ritkaságára jellemző, hogy KAUFMANN ERNŐ, — aki a Mecsek-hegység *Coleoptera*-faunáját közel öt évtizeden át gyűjtötte, — maga sohasem találta, hanem utal VIERTL BÉLA, entomologusra, mint akinek sikerült a fajt Pécs környékén gyűjtenie. Szerző a *T. austriacus*-t a Mecsek-hegység nyugati részeiben (Szuadó-völgy, Vörös-hegy, Éger-völgy stb.), patakok, források közelében, a nedves talajba mélyen beágyazott kövek alól ismételtlen gyűjtötte, de mindig csak elvétve. Az Abaligeti-barlangon kívül más barlangjainkban is előfordul, így a Máriagyűd melletti barlangban, ahol KORMOS TIVADAR, a tapolcai Tavas-barlangban, ahol DUDICH ENDRE, a Derenki-barlangban, ahol BOKOR ELEMÉR, — és igen

nagy példányszámban az Aggteleki-barlangban, ahol utóbb nevezettek társaságában szerző is több ízben gyűjtötte. A fenti termőhelyekből megállapítható, hogy ez a futóbogár is a hűvös, nedves helyeket keresi, minek következtében az Abaligeti-barlangban való előfordulása nem lehet meglepő.

75. *Trechus quadristriatus* Schrnk.

A nyári hónapokban, — június végétől augusztus végéig — a barlang előcsarnokában, nedves helyeken heverő kövek és deszkadarabok alatt, a *Nargus badius* Strm. társaságában, rendkívül gyakori. Elterjedése a barlang belső üregei felé mintegy 7—9 m távolságig figyelhető meg, azontúl azonban nem találtam. Hasonló viszonyok között gyűjtötte ezt a fajt BOKOR ELEMÉR Gömör megyében, Szilicze mellett, a Ledniczei-jégbarlang bejáratánál (4. p. 365). A Mecsek-hegység egész területén közönséges.

76. *Trechus latus* Putz.

Ennek a fajnak elterjedési köre hazánkban a Kárpátok (Mármarosról Herkulesfürdőig), továbbá a Bihar-hegység, amely területen sehol sem ritka. A Mecsek-hegységben, — mely coleopterologiai szempontból egyike hazánk legjobban átkutatott területeinek, — ezideig nem találták. Annál feltűnőbb, hogy BOKOR ELEMÉR 1922. július 18-án a barlangban a *T. subnotatus* Dej. v. *cardioderus* Putz. társaságában egyetlen hím példányára akadt. Neki is sikerült ezt a fajt 1930. október 25-én, ugyancsak egyetlen példányban, a barlang hátsó üregeiben („Nagy dóm”) gyűjtenem, amely lelet BOKOR ELEMÉR-nek a *T. latus* Putz fajnak a barlangban való jelenlétére vonatkozó adatait megerősíti. Elszigetelt előfordulása annak feltételezésére indít, hogy a faj egy időben a Mecsek-hegységben is elterjedt, időközben azonban — előttünk ismeretlen okból — itt kihalt, néhány fennmaradó példánya pedig a földalatti üregekben megfelelő életviszonyokra találva, — oda visszahúzódott.

Gen. *Trechoblemus* Ganglbauer77. *Trechoblemus micros* Hbst.

Egyike a legérdekesebb és legrejtettebb életmódot folytató barlangi futóbogár fajnak. Elterjedési köre Észak- és Közép-Európa; nálunk általában ritka. Hazánkban Budapesten, a Fertő-tó környékén, Koritnyicán, Szászújfalun, a Fogarasban, Radnaborberekén, a Dunántúlon Székesfehérvár környékén, túlnyomóan hirtelenül jött tavaszi és nyári áradások alkalmával, a parton felhalmozódó detritusból zsákmányolták. A Mecsek-hegységben külszíni terepen ezideig még nem találták. Az Abaligeti-barlangban egyes példányaira 1921. év óta ismételten ráakadtam, de sohasem sikerült más-hol gyűjtenem, mint a barlang legvégén fekvő kicsiny tavacska partján, illetőleg annak közelében. BOKOR ELEMÉR tanulmányában (2. p. 118) ugyancsak arról tesz említést, hogy ezt a futóbogarat, kevés példányszámban, lárvájával együtt, a barlang utolsó szakaszában (383 m), a talajba süllyedt deszka alatt, más barlangi rovarokkal, pókokkal és százlábúakkal (*Atheta*, *Nesticus*, *Brachydesmus* stb.) egy életközösségben találta. Rendszeres vizsgálataim alkalmával a barlang legvégén, közvetlenül a tavacska mellé, a fővénybe beásott csapdában egy-két példány — az év minden hónapjában — előfordult. 1930. február hó 24-én a barlang végét jelző *tóból* a *T. micros* Hbst. egy darab lárváját hálózta ki, s ugyanakkor a csapdában több példány imago is szerepelt. Ez a lelet azt bizonyítja, hogy a faj amphibikus életmódot folytat, melynek lehetőségére egyébként már CHAPPUIS is utal (8. p. 97—99). Meg erősíti ezt a megállapítást LICHTNECHERT FERENC, ismert entomologus megfigyelése is, — mely szerint ez a futóbogár faj Székesfehérvár környékén, ugyancsak közvetlenül a tóparton fordul elő. Tartózkodási helye, életmódja kétségtelenül arra utal, hogy az állat subterrán életet él, s mint ilyent, a barlang élővilágának hemitroglobiont szervezetei közé kell soroznunk.

Subfam. LICINAE.

Gen. *Badister* (Clairville) Dejean78. *Badister dilatatus* Chd.

1930. június 28-án, a barlang előcsarnokában, közvetlenül a patak közelében heverő kövek alatt egyetlen példányát találtam.

Subfam. PTEROSTICHINAE.

Gen. *Agonum* Bonelli79. *Agonum viduum* Pnz. v. *moestum* Dft.

A nyári hónapokban, — június végétől szeptember elejéig — a barlang pitvarában, nedves helyeken, korhadó deszkatörmelék és kövek alatt gyakori. A Mecsek-hegységben árnyékos, — különösen nedves, mocsaras helyeken — mindenütt közönséges.

Gen. *Platynus* Bonelli80. *Platynus ruficornis* Goeze.

Az előbbi faj társaságában, kövek alatt található, de annál jelentékenyen ritkább. Május és június hónapokban gyűjthető.

Subord. Palpicornia.

Fam. HYDROPHILIDAE

Subfam. HELOPHORINAE.

Gen. *Helophorus* Fabricius81. *Helophorus brevipalpis* Bed. s. *montenegrinus* Knw.

Az Abaligeti-barlang vízgyűjtő ágának („Török pince“) elején, 1930. szeptember 2-án, nedves fakorhadék alatt egyetlen példányát találtam. A Mecsek-hegységből ezideig csak a törzsfaj volt ismeretes.

82. *Helophorus granularis* L. v. *griseus* Hbst.

1930. június 28-án, a barlang előcsarnokában, a pa-

tak partján, az átázott fövényben szétszórta heverő kövek alatt több példányát gyűjtöttem. Nedves helyeken mindenütt közönséges.

Subfam. SYHAERIDIINAE.

Gen. *Cercyon* Leach

83. *Cercyon impressus* Sturm. (= *haemorrhoidalis* F.)

A vízgyűjtő ág bejárata mögött, a barlangban heverő nedves növényi korhadékból 1930. szeptember 2-án egyetlen példány került elő.

Gen. *Megasternum* Mulsant

84. *Megasternum boletophagum* Marsch.

A barlang pitvarában, rothadó növényi anyagból. 1930. június 28-án számos példányát rostáltam. Az egész Mecsek-hegységben, — különösen gombában — közönséges.

Subfam. HYDROPHILINAE.

Gen. *Anacaena* Thomson

85. *Anacaena globulus* Payk.

Úgy a barlang főbejáratának előcsarnokában, mint a vízgyűjtő ág bejáratának szakaszában június végétől — szeptember elejéig előfordul. Mindkét terepen igen nedves helyen, — túlnyomóan vízben heverő — növényi korhadék alól gyűjtöttem. A Mecsek-hegységben nagyon ritka.

Subord. Staphylinoidea.

Fam. SILPHIDAE

Subfam. SILPHINAE.

Gen. *Necrophorus* Fabricius

86. *Necrophorus humator* Ol.

Ennek a dögbogárnak egyik példányát 1930. július

29-én, másik példányát pedig október 7-én a barlang pitvarában, rothadó gombán találtam.

Subfam. CATOPINAE.

Gen. *Nargus* Thomson

87. *Nargus badius* Sturm.

A barlang előcsarnokában heverő kövek és fakorhadék alól júniustól októberig nagy számban gyűjthető. A bejáratától 7 méternél távolabb eső folyosórészben sohasem sikerült találnom. Az egész Mecsek-hegységben nedves lombhulladék alatt közönséges.

Gen. *Choleva* Latreille

88. *Choleva cisteloides* Fröl.

Ez az állat a barlang előcsarnokának és bejáratí folyosójának, — mintegy 40 méter mélységig — egyik tipikus lakója. BOKOR ELEMÉR tanulmányában említi (2. p. 119), hogy 1923. szeptember 23-án, a pitvar oldal falán egyes példányait gyűjtötte. Reámutat arra a tapasztalatára, hogy számos barlang kutatásánál [Vizevölgyi-barlang (Bihar megyében), Hárshegyi-barlang (Budapest mellett), Mánfai-barlang (Baranya megyében)] megfigyelte, hogy az őszi hónapokban, — különnyomóan szeptember második felében és október elején — a barlangok bejáratának sziklafalát, — helyenként copulában — ellepték a *Choleva*-fajok, míg október végén, ugyanott végzett vizsgálatai alkalmával azoknak egyetlen példányára sem sikerült reábukkannia. Megfigyelve az érdekesnek mutakozó kérdést, a jelenség biológiai magyarázatát — legalább is az Abaligeti-barlanggal való vonatkozásban — a következőkben találok: a *Choleva cisteloides* Fröl. fejlődésmenetét nem a barlangban, hanem a barlang előtti sziklákat borító, nedves moha-párna stb. alatt futja be, — ahol különböző fejlődési alakjai a tavaszi, de főleg a nyári hónapokban időnként nagy mennyiségben találhatók. Szeptember

végén, október elején, amikor a hűvösebb napok következnek be, a *Choleva*-fajok áttelelő példányai megkezdik vándorlásukat a hőingadozást alig feltűntető, s ebben az időszakban, a külszíni viszonyokhoz képest kellemesen temperált barlangi üregek felé. Ilyenkor találhatók nagy számban a bejárat sziklafalain és a földön heverő kövek alatt. Október második felében, a beköszöntő hideg arra kényszeríti őket, hogy beljebb húzódjanak a barlangba, vagy a pitvar mélyebb repedéseiben keressenek a hideg ellen menedéket. Azok a példányok, amelyeknek sikerült menedékhelyet biztosítani, téli álomban áttelelnék. Ilyeneket 15–20 m mélységben a téli időszakban is (1930. február 24-én) sikerült több példányban a sziklafalak repedéseiben, kövek alatt stb. találnom. Természetes azonban, hogy november beköszöntésével a példányok többsége, részben szervezeti okokból, részben pedig a hideg következtében elpusztul. A kora tavaszi hónapokban ismét egy bizonyos fokú — most azonban ellenkező irányú — vándorlás észlelhető. A *Choleva*-k az előcsarnokban heverő kövek alatt újból nagy számban jelentkeznek, majd április, május havában a falakról és a kövek alól ismét eltűnnek, hogy a téli álom után a barlang bejáratát alkotó moha párnája stb. alatt folytassák aktív életüket.

Gen. *Catops* Paykull

89. *Catops picipes* Fab.

Egyetlen példányát 1930. szeptember 19-én, a barlang előcsarnokában, rothadó gomba alól gyűjtöttem. A Mecsek-hegységben ritka.

90. *Catops nigrita* Er.

A barlang vízgyűjtő ágának bejáratí szakaszában 1930. szeptember 2-án, valószínűleg rókától eredő excrementumon. több példányban találtam.

Fam. CLAMBIDAE

Subfam. CLAMBINAE.

Gen. *Clambus* Fischer91. *Clambus minutus* Strm.

1930. június 28-án, a barlang pitvarában, növényi korhadékból rostáltam. Nem gyakori.

Fam. STAPHYLINIDAE

Subfam. PROTEININAE.

Gen. *Proteinus* Latreille92. *Proteinus ovalis* Steph. és93. *Proteinus brachypterus* F.

Mindkét fajt, kevés példányszámban, 1930. szeptember 19-én, a barlang előcsarnokában, rothadó gombából rostáltam.

Subfam. OMALINAE.

Gen. *Omalium* Gravenhorst94. *Omalium caesum* Grav.Gen. *Lathrimaeum* Erichson95. *Lathrimaeum atrocephalum* Gllh.

1930. június 28-án a barlang pitvarában korhadó fadarabok és a szél által behordott lombhulladék alól mindkét nemnek, illetőleg fajnak több példányát gyűjtöttem.

Subfam. OXYTELINAE.

Gen. *Haploderus* Stephens96. *Haploderus (Aploderus) caelatus* Grav.

Az előző két faj társaságában ugyancsak növényi korhadékban találtam. A Mecsek-hegységben mindenütt közönséges.

Gen. *Lesteva* Latreille97. *Lesteva longelytrata* Goeze

Június végén, a barlangi patak partján heverő kövek alatt, elszórtan, a pitvar végéig előfordul.

Subfam. STENINAE.

Gen. *Stenus* Latreille98. *Stenus nanus* Steph. és99. *Stenus subaeneus* Er.

Mindkét fajt 1930. június 28-án, a barlang bejárati nyílásán át, a szél által a pitvarba behordott, nedves helyeken korhadó lombhulladékból rostáltam. A *Stenus nanus* Steph. faj előfordulását ezideig a Mecsek-hegységben nem észlelték.

Subfam. PAEDERINA.

Gen. *Lathrobium* Gravenhorst100. *Lathrobium multipunctatum* Grav.

Egy példányát 1930. február 24-én a pitvar végén elhelyezett csapdában, másik példányát pedig 1930. március 24-én a barlangnak „Kálvária“ néven ismert egyik termében (180 m). denevérguano közelében gyűjtöttem. Ezideig az Abaligeti-barlangban való előfordulására nem volt adat, bár a Mecsek-hegységben, a felszínen, megfelelő viszonyok között nem éppen ritka. Több fajtársa (pld. *L. cavicola* Muell.) kizárólag barlangokban él.

Subfam. STAPHYLININAE.

Gen. *Philonthus* Stephens101. *Philonthus fimetarius* Grav.102. *Philonthus exiguus* Nordm.103. *Philonthus nigrutilus* Grav.

Mindhárom faj számos példányát 1930. június 28-án a barlang előüregében növényi korhadékból és rot-

hadó gombából rostáltam. A *Ph. exiguus* Nordm. fajnak hasonló viszonyok közötti előfordulását 1930. szeptember 2-án a barlang vízgyűjtő ágának („Török pince”) bejárati üregében is megállapítottam. Utóbbi faj a Mecsek-hegység külszíni területein rendkívül ritka, s azt a múlt század hatvanas éveitől (amikor VIERTL BÉLA találta) senki sem gyűjtötte.

Gen. *Guedius* Stephens

104. *Guedius mesomelinus* Marsch.

Első példányait a barlangban felhalmozódó denevérguanóból („Kálvária“, 180 m), 1878-ban KAUFMANN ERNŐ gyűjtötte. BOKOR ELEMÉR és szerző 1922. évtől kezdve ugyancsak ismételten gyűjtötték, minden esetben azonban csak egyes példányokban. Érdemesnek tartom megemlíteni, hogy ezt a fajt a magam részéről túlnyomóan a barlang bejárati szakaszában találtam és csak elvétve bent a barlangban, ahol azonban sohasem denevérguanóban, hanem inkább rothadó gombán fordult elő. A barlangokban általában kozmopolitának tartják, azonban a barlangon kívül — és pedig borz, hörcsög, vakondok által a föld alá ásott menetekben, továbbá különböző madárfészkekben — is előfordul. Nemcsak Európában, hanem Amerika boreális részein, továbbá Peruban, Ausztráliában, Új-Zélandban stb. is elterjedt faj.

105. *Guedius humeralis* Steph.

Ennek a fajnak első példányát 1921. év nyarán, nedves fakorhadék között, a barlang belső üregeiben találtam, melyet DIENER HUGÓ, neves entomológus határozott meg. Azóta ismételten, több példányát gyűjtöttem, s előfordulását, 1930. szeptember 2-án, a barlang vízgyűjtő ágában is megállapítottam, ahol ugyancsak nedves fakorhadékból rostáltam. Fajtársai a Mecsek-hegységben, a külszínen csak elvétve találhatók, ahol nedves moha és lombhulladék alatt élnek.

106. *Guedius cinctus* Payk.

1930. szeptember 2-án, a barlang vízgyűjtő ágának bejárata mögött felhalmozódott, nedves növényi korhadékból több példányát rostáltam. Ennek a fajnak a Mecsek-hegységben, a külszínen való előfordulása nem volt megállapítható.

107. *Guedius boops* Grav.

1930. június végén, a barlang előcsarnokában, rothadó növényi anyag alól nagy számban gyűjtöttem. A Mecsek-hegységben gyakori.

Subfam. TACHYPORINAE.

Gen. *Tachyporus* Gravenhorst108. *Tachyporus nitidulus* F. és109. *Tachyporus hypnorum* F.

Mindkét faj időnként a szél által a pítvarba behordott nedves lombhulladék alatt fordul elő, utóbbi azonban jelentékenyen gyakoribb. Az egész Mecsek-hegységben elterjedt és meglehetősen közönséges fajok.

Gen. *Conosoma* Kraatz110. *Conosoma pubescens* Kraatz

1930. június 28-án, a barlang előüregében, rothadó gomba és fakorhadék alól kevés példányszámban rostáltam. Európa egyéb barlangjaiból is ismeretes (Franciaország, Spanyolország stb.).

Subfam. ALEOCHARINAE.

Gen. *Atheta* Thomson111. *Atheta trinotata* Kr.

1930. június 28-án, a barlang előcsarnokában növényi korhadékból nagyszámban rostáltam. A barlang belső üregeiben nem fordul elő. A Pyreneusokból ismert barlangokban denevérguanóban él.

112. *Atheta spelaea* Er.

A barlang szárazföldi faunájának leggyakoribb

képviselője. A bejárat szaksztól kezdve, egészen a barlang végéig, úgyszintén mindkét mellékágban — túlnyomó esetben nagy példányszámban — fordul elő. Fakorhadékban, rothadó gombában, de elsősorban a friss denevérguanóban, gyakran százával hemzseg, s a szárazföldi csapdák mindegyike ugyancsak az *Atheták* tömegeit szállítja. Első alkalommal, 1880-ban — szintén igen nagy példányszámban — KAUFMANN ERNŐ gyűjtötte, aki ezt a fajt akkor *Atheta nigrítula* Grav. néven határozta meg. Azóta minden entomológus, ki a barlangban járt, tömegesen gyűjtötte, az állat azonban rendkívül kicsinyisége és nehéz meghatározhatósága miatt, különböző nevek alatt került forgalomba. A már említett *A. nigrítula* Grav. mellett ismeretes volt ez az apró *Staphylinida*: *A. nigripes* Thoms. néven is, miért is a kérdés eldöntésére SCHEERPELTZ, bécsi egyetemi professzort, — a kitűnő *Staphylinida*-specialistát — kértem fel, aki az Abaligeti-barlang vitás *Atheta*-ját a címben megjelölt fajnak ismerte fel. Ez a faj a Mecsek-hegységben, kövek alatt, korhadékban a külszínen is előfordul, a barlangban élő példányok azonban a külszínen elterjedetteknél nagyobbak és világosabb színűek, amely morfológiai elváltozás nyilván a barlangi életmóddal hozható kapcsolatba. Táplálkozásbiológiai szempontból az *Atheta spelaea* Er. fajt kétségtelenül a *coprophaga* (ürülékevő) csoportba kell soroznunk, habár — mint említettük — a rothadó gombát és egyéb növényi korhadékot sem veti meg.

Gen. *Chilopora* Kraatz.

113. *Chilopora longitarsis* Er.

Ennek a fajnak kevés példányát 1930. július 29-én a barlang bal oldalágának végén, teljesen száraz helyen felállított csapdában találtam. A barlang mélyebb részeiben való jelenléte annál feltűnőbb, mert a külvilágban túlnyomó esetben a folyók partján szokott előfordulni. A Mecsek-hegységben egyébként nem ritka.

Gen. *Ocalea* Erichson114. *Ocalea badia* Er. v. *robusta* Bernh.

Egyik példányát 1930. június 28-án, a főbejárat mögött, másik példányát pedig 1930. szeptember 2-án a vízgyűjtő ág elején, nedves növényi korhadékból rostáltam. KAUFMANN ERNŐ csak a törzsfajt említi, ez azonban a címben szereplő változattal nyilván azonos.

Fam. PSELAPHIDAE

Subfam. BRYAXINAE.

Gen. *Brachygluta* Thomson115. *Brachygluta fossulata* Reichb. és116. *Brachygluta fossulata* Reichb. v. *aterrima* Rtt.

Úgy a törzsfajt, mint annak változatát 1930. június 28-án az előcsarnokban, nedves helyen korhadó lombhulladékból, kevés példányszámban gyűjtöttem. A külszínen is túlnyomóan sötét, nedves, mocsaras területen — elvéltve hangyafészkekben és ürgelyukakban — él.

Subfam. BYTHININAE.

Gen. *Bythinus* Leach117. *Bythinus acutangulus* Rtt.

1930. március 24-én, a jobb oldalágban (338 m) elhelyezett csapdában egy példányát találtam. Kifejezetten déleurópai faj, mely hazánkon kívül Horvátországban, Dalmáciában, Hercegovinában, Montenegróban, Korfu-szigetén és Olaszországban fordul elő, de sehol sem gyakori. A Mecsek-hegységben eddig KAUFMANN ERNŐ gyűjtötte.

118. *Bythinus* sp.?

A vízgyűjtő ág bejárata mögött, 1930. szeptember 2-án két példányt rostáltam, melyet azonban, — miután mindkettő ♀, — ♂ példány hiányában egyelőre meghatározni nem lehet.

Fam. HISTERIDAE

Subfam. ABRAEINAE.

Gen. *Onthophilus* Leach.119. *Onthophilus striatus* Forst.

1930. szeptember 2-án a következő fajjal együtt találtam.

Fam. TRICHOPTERYGIDAE

Subfam. TRICHOPTERYGINAE.

Gen. *Trichopteryx* Kirby120. *Trichopteryx intermedia* Gillm.

1930. szeptember 2-án, a barlang vízgyűjtő ágának bejárata mögött növényi korhadékból gyűjtöttem. A Mecsek-hegységben árnyas, nedves helyeken, korhadó növényi anyagban mindenütt gyakori.

Ord. Hymenoptera.

Fam. FORMICIDAE

Gen. *Lasius* Fabr.121. *Lasius (Formica) affinis* Schenck.

1930. szeptember 2-án, a vízgyűjtő ág bejáratától mintegy 10 m mélységig, kövek alatt nagyszámban gyűjtöttem (Det. SZABÓ-PATAY JÓZSEF).

122—123. Gen. *sp.*

1930. június 28-án a „Pisai ferdetorony”-nál, 1930. július 29-én pedig a bejáratától 10 m távolságban elhelyezett csapdából egy-egy fürkészdarázs került elő, amelyeket meghatározás végett az időközben elhalt BÍRÓ LAJOS-nak adtam át. A neves tudós az átadás alkalmával közölte velem, hogy a barlangból előkerült fürkészdarazsak két fajhoz tartoznak. Az állatok a Magyar Nemzeti Múzeum állattárának gyűjteményében nyertek elhelyezést, faji meghatározásuk azonban BÍRÓ LAJOS halála következtében elmaradt.

Ord. Diptera.

Egyedszám tekintetében a barlang állatvilágának legnépesebb fajait a *Dipterá*-k családjában találjuk. Gyakran tömegesen lepik el a pitvar sziklafalait, nemkülönben a guano-telepek és a korhadékok környékét, olyan barlanglakó fajt azonban, — mely sajátos életviszonyainak megfelelő morfológiai elváltozást tüntetne fel, — nem ismerünk. A barlangi legyek — hasonlóan a külszínen élőkhöz — pigmentáltak, szemük rendszeren fejlett, jól működik, végtagjaik — ellentétben pld. a valódi barlanglakó *Coleoptera* fajokkal — nem nyújtottak. A külszínen élő fajtársak viselkedésével szemben rajtuk mindössze talán annyi eltérés figyelhető meg, hogy a barlangban élő *Dipterá*-k túlnyomóan lucifugák, továbbá repülésük tökéletlen és menekülés közben inkább futnak, mint repülnek. A repülés nehézkes voltát JEANNEL azzal magyarázza (24. p. 304), hogy a túlnyomó esetben guanóban élő *Dipterá*-k táplálékkal telt emésztő szervei a potrohot megnehezítik, ami a repülés könnyedségének rovására történik.

A barlangokban élő legyek egy része a világos zóna lakója, melyet a külszínen élő fajok nyilván biológiai okokból keresnek fel, ahonnét — alkalmas pillanatban szárnyra kelve, — könnyen a szabadba jutnak. Más részüik azonban a sötét zónában él, s metamorphosisuk is ott következik be. Ilyenek pld. a *Phora* és a *Limosina* nemek némely képviselői, amelyeknek fajtársai a külszínen nem találhatók. Több *Limosina* fajt minden esetben a barlang leghátsó üregeiben gyűjtöttem, ahol úgy a barlang végén elterülő tavacska medréből, mint az annak partjait határoló fövényből számos *Diptera*-lárva és báb is előkerült.

A barlangban élő *Diptera*-fajoknak úgy imagoi, mint lárvái túlnyomóan coprophagák, de számos faj közülük saproxylophaga és mycophaga életmódot is folytat.

Subord. Orthorrhapha Nematocera.

Fam. LYCORIIDAE (*Sciaridae*)Gen. *Lycoria* Meigen (*Sciara* Mg.)

Ennek a nemnek számos példányát túlnyomóan a barlang mélyebben fekvő részeiben, egész éven át gyűjtöttem. Így január 27-én a „Kis dóm“, a „Pisai ferde torony“, a „Nagy dóm“ üregeiben, február 24-én a barlang végén a „Tó“ mellett, május 19-én a „Karthagó romjai“ közelében, július 29-én a „Kis dóm“ termében, szeptember 19-én a bal oldalágban akadtam rájuk. Az általában gyűjtött anyagban a *Lycoria*-nemnek három-négy faja fordul elő, rendkívül finom alkotású szárnyerezetük azonban az alkoholban annyira tönkrement, hogy annak következtében faji meghatározásuk lehetlenné vált. BOKOR ELEMÉR saját gyűjtéseként a nemnek négy fajt sorolja fel, amelyeket THALHAMMER JÁNOS S. J., a kitűnő dipterológus határozott meg. Ezek a fajok a következők:

124. *Lycoria annulata* Meig.

125. *Lycoria humeralis* Zett.

126. *Lycoria pulicaria* Zett.

127. *Lycoria umbratica* Zett.

Gen. *Fungivorides* Lengersdorf

128. *Fungivorides albanensis* Ldf.

Ezt a meglehetősen ritka fajt 1930. január 29-én, a „Pisai ferde torony“ üregében, kevés példányszámban gyűjtöttem. Előfordul az Aggteleki-barlangban is.

Fam. FUNGIVORIDAE (*Mycetophilidae*)Gen. *Phronia* Winnertz

129. *Phronia* sp.?

Június 28-án, a bejárattól 20–40 m távolságban két példányát gyűjtöttem, amelyeket azonban sérülésük következtében fajilag meghatározni nem lehet.

Gen. *Zelmira* Meigen130. *Zelmira* sp.?

Május 19-én, a bejárattól mintegy 30 m távolságban, a sziklafalokról egyetlen példányát gyűjtöttem. A szárnyerezet megsérült, s e miatt faji hovátartozása nem dönthető el.

Fam. TENDIPEDIDAE

Gen. *Metriocnemus* Wulf.131. *Metriocnemus pallidulus* Meig.

BOKOR ELEMÉR gyűjtése.

Fam. CULICIDAE

Gen. *Culex* Linné132. *Culex* (*Aedes*) *nemorosus* Mg.

A szunyogoknak ez a faja a bejárat sziklafalait mintegy 40 m mélységig, — a bal oldaláig — időszakonként, főleg az őszi és téli hónapokban nagy tömegben lepi el. Egyes példányai itt egész éven át találhatók, a belső üregekben azonban sohasem fordulnak elő. Egyéb ökológiai tényezőkön kívül, nyilván a szunyogoknak tömeges előfordulása szolgál egyik magyarázatul annak, hogy számos pókfaj (*Meta Menardi* Latr., *M. Merianae* Scop. stb.) hálóját ugyancsak a barlang bejáratí nyílásának környékén feszíti ki. A szunyogok napközben a barlang falán nyugalmi helyzetben vannak, a lámpa fényére nem repülnek fel, az esti órákban azonban a szunyograjon feltűnő nyugtalanság észlelhető, mely a szünet nélküli röpködésben nyilvánul.

Fam. LIMONIIDAE (*Limnobiidae*)Gen. *Limonia* Meigen (*Limnobia*)133. *Limonia nubeculosa* Mg.

A baloldali mellékáig terjedő bejáratí szakaszban, a sziklafalakon űlve, az előbbi faj társaságában fordulnak elő. Bár számuk időnként ugyancsak jelentékeny.

mindazáltal sohasem jelennek meg csapatokban, hanem, — mintegy a szunyograjak közé iktatva — csak elszórtan találhatók.

Subord. Cyclorrhapha Aschiza.

Fam. PHORIDAE

A *Phora*-fajok azokban a barlangokban, amelyekben guano fordul elő, általában elterjedtek, mert — közfelfogás szerint — átalakulásuk is a guanóban megy végbe. Az Abaligeti-barlangban sajttal felszerelt csapdában számos példányát gyűjtöttem, s megfigyelésem szerint, minden erősen korhadó anyag (pld. gomba is), a *Phora*-fajok számára megfelelő táplálékforrásnak bizonyul.

Subfam. PHORINAE.

Gen. *Triphleba* Rondani

134. *Triphleba trinervis* Beck.

Subgen. *Pseudostenophora* Malloch

135. *Pseudostenophora antricola* Schmitz.

Mindkét faj a barlangban rendkívül elterjedt, s minden időszakban, a barlang bejáratától annak végéig, korhadó organikus maradványokon, — de elsősorban guanón — gyűjthető. A július 29-én gyűjtött lárvák a terrarium földjében hamarosan bebábozódtak, s az imágók augusztus 20 és 21-én kirepültek. Figyelemreméltó jelenség, hogy az óriási anyagban, amit egy éven át a barlangban összegyűjtöttem, egyetlen ♂ példány sem fordult elő. A *Phora unispinosa* Ztt. néven szereplő *Diptera*-faj (2. p. 117) a barlang faunájából törlendő, mert újabb vizsgálatok szerint (SCHMITZ, THALHAMMER) ez a faj a *Pseudostenophora antricola* Schmitz-fajjal azonos.

Gen. *Megaselia* Rondani

136. *Megaselia rufipes* Mg.

Jelentékenyen ritkább, mint az előző két faj. A barlangban úgy a ♂, mint a ♀ példányok előfordulnak.

Subord. Cyclorrhapha Schizophora.

Fam. MUSCINAE

A család képviselőinek a barlangokban tulajdonképpen semmi keresnivalójuk nincs, s nyilván csak a nyár hősege elől húzódnak a bejárat szaka-szának hűvös, árnyas üregébe.

Gen. *Pollenia* Robineau—Desvoidy137. *Pollenia rudis* Fb.

Július 29-én nagyszámban lepték el a pitvar szikla-falait.

Gen. *Phannia* Robineau—Desvoidy138. *Phannia pallida* Fb.Gen. *Ophyra* Robineau—Desvoidy139. *Ophyra anthrax* Mg.

Mindkét nem képviselője a *Pollenia*-k társaságában fordult elő.

Fam. CYPSELIDAE (*Borboridae*)Gen. *Borborus* Meigen140. *Borborus niger* Mg.

A barlang belső üregeiben („Karthago romjai“, — „Kis dóm“, — „Függöny“) túlnyomóan a nyári hónapokban található, de nem gyakori.

141. *Borborus equinus* Fll.

Szeptember 2-án a barlang vízgyűjtő ágának bejárat szaka-szában kevés példányszámban gyűjtöttem.

142. *Borborus suillorum* Rob. Desv.

Június 28-án a barlang pitvarának sziklafalain 3 példányt találtam.

Gen. *Sphaerocera* Latreille143. *Sphaerocera subsultans* Fb.

Kizárólag a bejárat szaka-szban fordul elő, ahol a nyári hónapokban (VI—28, VII—29) a sziklafalakról nagy számban gyűjthető.

Gen. *Limosina* MacquartSubgen. *Collinella* Duda144. *Collinella limosa* Fl.

Szeptember 2-án, a „Török pince“ sikátorának oldalfalain 2 példányát gyűjtöttem. Európa egyéb barlangjaiban is előfordul.

145. *Collinella* sp.?

A bal oldalág végén elhelyezett csapdában, október 25-én 3 példányát találtam.

Subgen. *Opacifrons* Duda146. *Opacifrons coxata* Stenk.

Július havában több példánya került a barlang belső üregeiben („Függöny“) elhelyezett csapdába. Előfordul a barlang vízgyűjtő ágában is.

Subgen. *Scotophilella* Duda147. *Scotophilella crassimana* Halid.

Egyike a barlang hátsó szakaszaiban („Kis dóm“, — „Tó“, — jobb oldalág stb.) leginkább elterjedt barlangkedvelő *Diptera*-fajnak. Túlnyomó esetben sajttal felszerelt csapdával gyűjtöttem. előfordulnak azonban egyéb korhadó anyagokon is.

148. *Scotophilella silbatica* Mg.

Nagyon gyakori faj, mely azonban a barlangnak túlnyomón csak a bejárat és az ezt követő elülső szakaszaira (pitvar, bal oldalág, „Pisai ferde torony“ stb.) szigetelődik.

149. *Scotophilella herniata* Duda

Egyes példányait január 27-én a barlang végén, február 24-én a jobb oldalágban, június 28-án a „Pisai ferde torony“ üregében elhelyezett csapdában találtam.

150. *Scotophilella Czižeki* Duda

Első példányait, — melyek a magyar faunára újaknak bizonyultak, — 1922. augusztus 15-én a barlang elülső részeiben BOKOR ELEMÉR gyűjtötte. Én ennek a fajnak több példányát május 19-én a barlang

végén, október 25-én pedig a bal oldalágban csapdával fogtam.

151. *Scotophilella Schmitzi* Duda.

Ezt a ritka és jellemző fajt, mely eddig a barlangból ismeretlen volt, a „Pisai ferde torony” üregében kevés példányszámban gyűjtöttem.

152. *Scotophilella ochripes* Mg.

A barlangból származó *Diptera*-gyűjteményben közelebbi lelőhely megjelölése nélkül szerepel.

153. *Scotophilella flaviceps* Zett.

Május 19-én, a „Pisai ferde torony” üregében elhelyezett csapdában két példány fordult elő.

Fam. HELOMYZIDAE

Helomyza Fall. (*Blepharoptera* Mac.)

154. *Helomyza serrata* L.

A barlang bejárati szakaszának egyik legjellemzőbb *Diptera*-faja, mely az Abaligeti-barlangban a sziklafalakon, mintegy 40 m mélységig, csaknem egész éven át található. A vízgyűjtő ág bejárati nyílásának közelében ugyancsak előfordul, a barlangág mélyebb részeibe azonban itt sem hatol. Egész Európában (sőt É.-Amerikában is) elterjedt barlangkedvelő faj.

Fam. DROSOPHILINAE

Gen. *Madiza* Fall.

155. *Madiza glabra* Fall.

Július 29-én a „Pisai ferde torony” üregében elhelyezett csapdában két ♂ és egy ♀ példányát gyűjtöttem.

Subord. Pupipara.

Fam. NYCTERIBIIDAE

A *Nycteribiidá*-k, mint különböző denevérfajok parasitái ismeretesek. Az Abaligeti-barlangban élő dene-

véreken is előfordulnak, azonban csak szórványosan találhatók. Vizsgálataim során arról győződtem meg, hogy a denevérlegyek nemcsak gazdaállataikról gyűjthetők, mert ismételten előfordult, hogy egy-egy példányt szárazföldi csapdával is zsákmányoltam. Főleg a guanó-telepek közelében („Kálvária”) volt erre eset, ahol a denevérlegyek nyilván a mennyezeten nagy-számban tanyázó denevérekről hullottak alá. Az alábbi fajok hazánk egyéb barlangjait lakó denevérekről is ismeretesek.

Gen. *Penicillidia* Kolenati

156. *Penicillidia conspicua* Speis.

1930. szeptember 19-én két példányát gyűjtöttem. Egyik példányon a *Helminthophana nycteribiae* Payr. nevű gomba telepedett le. Úgy ennek, mint a következő fajnak első példányait az Abaligeti-barlangban KAUFMANN ERNŐ gyűjtötte.

Gen. *Nycteribia* Latreille

157. *Nycteribia Blasii* Kolen.

A *Myotis Daubentonii* Leisl. nevű denevéren 1930. január 27-én 1 példányt, március 21-én 7 példányt, szeptember 19-én 5 példányt fogtam.

158. *Nycteribia Schmidli* Schiner.

1930. december 19-én ugyancsak a *Myotis Daubentonii* Leisl. denevér-fajról 3 példánya esett zsákmányul. Bár egyik leggyakoribb hazai fajunk, melyet már számos barlangban megtaláltak, mindazáltal az Abaligeti-barlangban eddig nem gyűjtötték. Ezideig ismert gazdaállata nálunk a *Miniopterus Schreibersi* Natt, és a *Myotis-oxygnathus* Bork. denevérfaj volt.

159. *Nycteribia biarticulata* Herm.

1925. március 15-én BOKOR ELEMÉR a barlangban előforduló *Rhinolophus hipposideros* Bechst. nevű denevéren egyetlen példányát fogta.

Gen. *Hyppobosca* L.160. *Hyppobosca equina* L.

Egyetlen példányát 1930. szeptember 2-án a vízgyűjtő ág bejáratában fogtam, ahová nyilván véletlenül jutott be.

Ord. *Rhynchotha*.

Subord. Hemiptera.

Fam. LIGAEIDAE

Gen. *Tropistethus* Fieber161. *Tropistethus holosericeus* Scholtz.

1930. szeptember 2-án a „Törökpince“ bejáratí üregeben, mintegy hat méter mélységben 2 példányát gyűjtöttem.

Class. ARACHNOIDEA.

Ord. *Araneae*.

A pókok egy részének elterjedése kizárólag a bejárat környékére lokalizálódik, ahol vagy a sziklafalakon feszítik ki hálójukat, vagy pedig a kövek és fakorhadék alatt húzódnak meg. Más részük azonban a világos és átmeneti zónát kerüli, s csak a barlang belső üregeiben, fakorhadék között, ritkábban kövek alatt találhatók. A barlangi faunának általában gyakori tagjai, bár sehol sem élnek nagyobb példányszámban. Vizsgálataim megkezdéséig a pókok közül egyedül a *Porromma errans* Blackw. faj volt a barlangból ismeretes.

Fam. ARGIOPIDAE

Subfam. LINIPHIINAE.

Gen. *Walckenaëra* Blackwall162. *Walckenaëra antica* Wid.

1930. június 28-án, a barlang bejáratí szakaszában (1-10 m) 2♂ példányt gyűjtöttem.

Gen. *Porrhomma* E. Simon163. *Porrhomma errans* Blackw.

Első alkalommal (1894) CHYZER KORNÉL és KULCZYNSKY LÁSZLÓ tesznek róla említést (10. p. 77), mint olyan fajról, melynek első példányait az Abaligeti-barlangban LENDL ADOLF gyűjtötte. A barlang belső üregeiben leginkább elterjedt pókfaj, mely úgy a főfolyosó, mint a mellékágak, nemkülönben a „Török pince” állandó lakója. Túlnyomóan ♀ példányai az év minden szakában fakorhadékon és deszka alatt találhatók.

Gen. *Lephthyphantes* Menge164. *Lephthyphantes* sp. (Det. KOLOSVÁRY)

Egyetlen juv. példányát 1930. szeptember 2-án, a barlang vízgyűjtő ágában („Török pince”) találtam.

Subfam. TETRAGNATHINAE.

Gen. *Meta* C. L. Koch165. *Meta Menardi* Latr.

A barlang legnagyobb testű pókja, mely kizárólag csak a bejáratí szakaszban fordul elő és a bejáratától 40—50 méternél mélyebbre sohasem hatol. Hálóját a patak fölött, a barlangfolyosó sziklamennyezetére és oldalfalaira feszíti, maga az állat pedig a sziklarepedésekből les zsákmányára. Csaknem egész éven át található, de a téli hónapokban a pitvarból a barlang mélyebben fekvő folyosórészeibe vonul. Táplálékául a barlang előterében összesereglett tömérdek szunyog, légy stb. szolgál.

166. *Meta Merianae* Scop.

Túlnyomó esetben ugyancsak a barlang bejáratí szakaszában él, előfordul azonban a belső üregekben is (így a „Pisai ferde torony”-nál 1930. október 25-én, a „Nagy dóm”-ban január 27-én gyűjtöttem egy-egy juv. példányát). A „Török pince” bejáratí szakaszában ugyancsak megtalálható.

Gen. *Nesticus* Thorell167. *Nesticus* sp. (Det. KOLOSVÁRY)

1930. február 24-én a bejárattól 30 m-ig terjedő folyosószakaszban egyetlen juv. példányát gyűjtöttem

Fam. THOMISIDAE

Gen. *Misumena* Latr.168. *Misumena vatia* Cl.

1930. szeptember 2-án, a „Török pincé”-ben 1 ♀ példányt találtam.

Fam. AGALENIDAE

Gen. *Tegenaria* Latr.169. *Tegenaria* sp.

1930. október 25-én a „Pisai ferde torony”-nál 1 juv. példányát csapdával fogtam.

Fam. PISAURIDAE

Gen. *Pisaura* E. Simon170. *Pisaura mirabilis* Cl.

A barlangból származó gyűjteményben egyetlen példánya közelebbi lelőhely megjelölése nélkül szerepel.

Fam. ATTIDAE

Gen. *Attus* Walckenaër171. *Attus pubescens* Fabr.

1930. augusztus 25-én a „Kis dóm”-ban 1 ♀ példány esett zsákmányul.

Ord. *Pseudoscorpionidea*.

Az álskorpiók a barlangokban általában ritkaságokként szerepelnek, s ezideig az Abaligeti-barlangból sem voltak ismeretesek. A nyári hónapokban, a barlang be-

járatí szakaszában (1—30 m) talált 5 drb. álskorpió három fajhoz tartozik.

Fam. OBISIIDAE

Gen. *Roncus* L. Koch.

172. *Roncus lubricus* L. Koch.

Ennek a fajnak 1 példányát 1930. május 19-én, 2 példányát pedig június 28-án a pitvarban, kövek alatt találtam.

Gen. *Obisium* Illiger

173. *Obisium erythrodactylum* L. Koch.

1930. május 19-én ugyancsak a bejáratí szakaszban, — de a bejáratától távolabb eső, sötét zónában — a patakhoz közel, a fővénybe iktatott kő alatt 1 példányát gyűjtöttem.

174. *Obisium* sp.

1930. június 28-án egyetlen példánya a pitvarban heverő kő alól került elő.

Ord. Opiliones.

A barlang tulajdonképeni főüregében kaszáspók jelenlétét nem sikerült megállapítanom. A vízgyűjtő ág („Török pince“) bejáratában azonban két családhoz tartozó kaszás pók él, de itt sem nagyobb példányszámban.

Fam. TROGULIDAE

Gen. *Trogulus* Latr.

175. *Trogulus tricarinatus* L.

1930. szeptember 2-án a „Török pince“ pitvarában 1 példányt gyűjtöttem.

Fam. NEMASTOMATIDAE

Gen. *Nemastoma* C. L. Koch.

176. *Nemastoma* sp.

Három juv. példány 1930. szeptember 2-án ugyancsak a „Török pince“ bejáratí szakaszából került elő.

Ord. A c a r i.

A barlang fő- és mellékágaiban időnként csoportosan tanyázó denevérek az ektoparasita atkáknak, — a helyenként tetemes mennyiségben felszaporodó guanotelepek és a teljesen elkorhadt, földdel összekeveredő, húmoszos fakorhadék pedig az atka-félék egyéb alakjai számára nyújtanak a letelepedésre kedvező alkalmat. Az évszakok váltakozásától függetlenül, a teljesen kifejlődött példányok mellett a nymfa- és a lárva-alakzat is — gyakran tömegesen — az év minden szakában található.

Fam. PARASITIDAE

Gen. *Eugamasus* Berlese177. *Eugamasus loricatus* Wankel

A barlang leggyakrabban található atkája, mely a bejárattól a leghátulsó üregekig, elsősorban guanotelepek közelében, ritkábban fakorhadék között él. Előfordulási viszonyait a következő adatok szemléltetik: „Kálvária“ (guanotelep) 1930. október 25. = 2 ♂, 8 ♀, 1 ny.; „Nagy dóm“ (fakorhadék) május 19. = 6 ♂, 1 ny.; „Pisai ferde torony“ (guanotelep) május 19. = 3 ♂, 3 ♀; „Kálvária“ (guanotelep) január 27. = 1 ♂, 5 ♀, 1 ny.; „Kálvária“ (guanotelep) július 29. = 5 ♂, 8 ♀, 1 ny.; „Nagy dóm“ (fakorhadék) január 27. = 2 ♂, 3 ♀, 3 ny.; „Kálvária“ (guanotelep) május 19. = 4 ♀; „Nagy dóm“ (fakorhadék) december 19. = 5 ♂, 15 ♀; bejárat szakasz (1—30 m) július 29. = 22 lárva.

Gen. *Pergamasus* Berlese178. *Pergamasus crassipes* L.

Egyetlen ♂ példányát 1930. január 27-én a „Nagy dóm“-ban csapdával fogtam.

Fam. SPINTURNICIDAE

Gen. Spinturnix von Heyden

179. *Spinturnix vespertilionis* L.

A *Myotis oxygnathus* Mont. nevű denevérről 1931. január 27-én 3 ♀, március 21-én 2 ♂ példányt, — a *Myotis Daubentonii* Leisl. denevérfajról szeptember 19-én 1 ♀ és december 19-én 3 ♂, 6 ♀ példányt gyűjtöttem.

Fam. IXODIDAE

Gen. Ixodes Latr.

180. *Ixodes vespertilionis* Koch.

Vizsgálataim megkezdéseig a barlangból ismert egyetlen denevérparasita, melynek első példányait DUDICH ENDRE a *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb. nevű denevéren találta. Az általam gyűjtött példányok a *Myotis Daubentonii* Leisl. fajról származnak. Egész Európában elterjedt és leginkább ismeretes denevérparasita.

181. *Ixodes hexagonus* Leach.

A „Kálvária“ közelében, denevérguano mellett elhelyezett csapdában 1930. szeptember 19-én egyetlen példányát fogtam.

Fam. BDELLIDAE

Gen. Bdella Latr.

182. *Bdella lignicola* Canestrini

A „Flórián-forrás“-ból 1931. április 14-én planktonhálósval 1 példányát gyűjtöttem, mely nyilván a forrás felett tanyázó denevérek valamelyikéről hullott a vízbe.

VERTEBRATA.

Class. PISCES.

A barlangi patakából hal ezideig nem volt ismeretes. Abból a körülményből, hogy a patak folyásával szem-

ben, a barlang mélyebb részeibe időnként kacsák és libák úsztak, egyedül MYSKOWSKY EMIL adott kifejezést ama gyanújának, hogy a patakban hal, vagy *Proteus* él (39. p. 12). Barlanglakó kételiű azonban a hydrofaunából hiányzik, és abból csak a külszíni vizekben is élő kövicsík került elő.

Teleostei.

Subord. Physostomi.

Fam. ACANTHOPSIDAE

Gen. *Nemachilus* V. Hass.

183. *Nemachilus barbatulus* Günth.

A *kövicsík*-nek a barlangi patakban felismert első példányát, FARKAS LÁSZLÓ gyűjtőtársammal először 1930. május 19-én pillantottuk meg. Ez a barlang bejáratától mintegy 30 m távolságban, teljes sötétben, nagyobb kődarab között, mozdulatlan állapotban rejtőzött, s néhány pillanatig a lámpa ráeső fénye elől sem menekült. Mintegy negyed órán át iparkodtunk őt hálóinkkal kézrekeríteni, de úgy ez alkalommal, mint június 28-án eredménytelenül, mert a halacska a felzavart vízben a patak medrének — ezen a szakaszán hozzáférhetetlen — belső üregei irányában elmenekült. Július 29-én — ismét korábbi tartózkodási helyén — sikerült végre kézrekerítenem, s ezt a zsákmányt szeptember 2-án egy további, — a barlang végén elterülő „Tó”-ból kifogott, — úgyszintén szeptember 19-én, a barlang bejáratí szakaszában fogott példány követte.

A kövicsíkot hazánkban HECKEL, PETÉNYI és HERMAN OTTÓ számos helyről gyűjtötte, a Mecsek-hegység-ből és Pécs környékéről azonban eddig ismeretlen volt. Általában a sekély, gyorsfolyású, homokos vagy kövesmedrű, tiszta és hidegvizű patakokat kedveli, amiből következik, hogy a kövicsík túlnyomóan hazánk hegyi vizeinek lakója. HANKÓ BÉLA, — aki felkérésemre szíves volt az első alkalommal zsákmányul ejtett halacsát

vizsgálat alá venni, — a normális fejlődésű kövi csíkok testalkatának konfigurációjával szemben, a barlangból előkerülő példányon két érdekes eltérést észlelt, nevezetesen a normálisnál jóval nagyobb fejet és azt, hogy a halnak torz farka van. A nagyfejűség a halak világában általában a koplalás következménye és jele, s az a jelen esetben nyilván a barlangi életmóddal hozható okozati kapcsolatba. A farkúszó alsó szélén régi bemetszés, sebzés vagy hasonló hatás következtében, lefelé álló kis fiók-farkúszó keletkezett.

A kövicsíknak a barlangban való előfordulása — sőt mondhatni elterjedése — nem lehet meglepő, mert külszíni életében is a nappalt a kövek alá rejtőzve tölti, s csak este, illetőleg éjjel jár zsákmánya után. Mint a benthos tagjának, a barlangban kizárólag a kövek alatt élő *Gammarus* és *Turbellaria*-félék, lárvák stb. szolgálhatnak táplálékául.

Class. AMPHIBIA.

Ord. E u c a u d a t a.

Fam. DISCOGLOSSIDAE

Gen. B o m b i n a t o r Merr.

184. *Bombinator pachypus* Bonap.

A vereshasú unkának egyetlen példányát 1930. október 25-én a barlang bejáratí szakaszában fogtam, hová nyilván téli álomra vonult. Hazánk hegyvidékén gyakori.

Class. MAMMALIA.

Ord. C h i r o p t e r a.

Subord. Microchiroptera.

Fam. RHINOLOPHIDAE

Gen. R h i n o l o p h u s Lacép.

185. *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb.

A nagy patkós denevér egyike a barlang legrégibb időtől ismert állatának. Első példányait FRIVALDSZKY

IMRE és PETÉNYI SALAMON 1845-ben gyűjtötte. Ezek a példányok hosszú időn át, téves meghatározás következtében *Rhinolophus clivosus* Rupp. néven szerepeltek, mígnem MÉHELY LAJOS 1900 évben a faj helyes diagnózisát megállapította (2. p. 121.)

Az egész barlangban, annak leghátsó szakaszáig — úgy a fő, mint a mellékágakban — elterjedt faj. Nagyobb csapatokban csak a barlang első felében, a bejárattól mintegy 200 m távolságig fordul elő, innét kezdve pedig csak szórványosan található. A téli alvásra az előkészületeket október hó végén, november elején teszik meg. Számuk januárban éri el a maximumot, amikor a bejárat szakaszban, a mennyezeten, méhek módjára, sűrűn egymás mellé szorulva, $1-1\frac{1}{2}$ m² területeket fednek el. Egy ilyen csoportban január 27-én 145 darabot számláltam meg! Ezzel szemben április 14-én, — azokon a helyeken, ahol korábban ezrével tanyáztak, — már egyetlen példányukat sem találtam, s a barlang belső üregeiben, a mennyezeten csak egy helyen éltek kisebb csoportban (15—20 drb). Megfigyelésem szerint egy csapatban csak egy fajhoz tartozó egyedek élnek, s idegen fajt nem tűrnek maguk között. A csoportok nagysága szerint ekként könnyen megállapítható, hogy a barlangban élő denevérek közül a nagy patkós denevér a leggyakoribb. Excrementumaikból guano-telep csak egyetlen helyen keletkezik („Kálvária”), mert egyéb terepeken azt túlnyomóan a patakba hullatják, miáltal élelemforrást teremtenek az abban élő szervezetek számára.

Dél-Magyarország egyéb barlangjaiban is tömegesen fordul elő.

186. *Rhinolophus hipposideros* Bechst.

A kis patkós denevér első 5 példányát az Abaligeti-barlangban BALASSA FERENC 1905. február 6-án, további példányait BOKOR ELEMÉR 1925. március 15-én gyűjtötte, amelyek a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében vannak.

Fam. VESPERTILIONIDAE

Gen. *Myotis* Kaup.187. *Myotis Daubentonii* Leisl.

A vízi denevérnek az Abaligeti-barlangból eddig ismert egyetlen példányát 1923. november 2-án, a bejáratától mintegy 80 m távolságban BOKOR ELEMÉR, KUBACSKA ANDRÁS és MÉHELY LAJOS gyűjtötték. Nekem ezt a fajt az őszi és a téli hónapokban a barlang bejáratától mintegy 25—30 m távolságban a főágban, továbbá a bejáratától 40 m távolságban a főágba torkolló baloldali mellékágban sikerült egyes példányokban gyűjtenem, ami azért említésre méltó, mert az irodalmi adatok szerint a mészkőbarlangokban a vízi denevér túlnyomóan a leghátsó üregeket szokta elfoglalni.

MÉHELY LAJOS közlése szerint hazai ismert termőhelyei (36. p. 168): Sopron, Fiume, Budapest és környéke, Szamosújvár, Gyekei-tó, Kolozsvár és Nagyszeben. Az Abaligeti-barlangban sohasem csoportosul társaságokba, hanem magányosan él és felette ritka.

188. *Myotis oxygnathus* Montic.

Ez a denevér az Abaligeti-barlangból 1865 óta ismeretes, amikor a SCHMIDL ADOLF által gyűjtött denevérek közül az egyik példányt az egykorú bűvárok *Vespertilio murinus* L. néven határozták meg. Minthogy pedig régebben a *Myotis myotis* Borkh. fajhoz tartozó denevéreket is *Vespertilio murinus* L. név alatt említették, ennek folytán később az Abaligeti-barlangban gyűjtött fajok az irodalomban *Myotis myotis* Borkh. név alatt szerepeltek. Újabb vizsgálati eredmények szerint azonban az Abaligeti-barlang faunájából a *Myotis myotis* Borkh. faj törlendő, s helyette a *Myotis oxygnathus* Montic. veendő fel. A *Myotis myotis* Borkh. általában magasabb hegyvidékeinken fordul elő és inkább az északi részeken, míg a *Myotis oxygnathus* Montic. mediterrán faj.

MÉHELY LAJOS álláspontja szerint a *Myotis oxygnathus* Montic. faj synonymája a *Myotis myotis* Borkh.

fajnak, s ezért 1902-ben a két fajt összevonta. Újabb álláspont szerint azonban (magyar részről l. 19) a faj jónak bizonyult, s így a mai emlőstani irodalmunkban a *Myotis oxygnathus*, mint önálló faj szerepel.

Egyébként a *Myotis oxygnathus* Montic. a *Rhinolophus ferrum-equinum* Schreb. mellett egyik legnagyobb denevérfaj, mely a barlangból ismeretes. Megfigyelésem szerint a téli álmát alvó *Myotis oxygnathus* Montic. faj is túlnyomóan a barlang bejárati szakaszában gyűjthető, s éppen úgy, mint a nagy patkós denevérek, csoportokban borítják el a barlang mennyezetét, s idegen fajt nem tűnnek maguk között.

Az Abaligeti-barlangon kívül ismert hazai lelőhelyei: Budapest, Vörösvár, Pilismarót, Sopron, Szekszárd, Deliblát, Temes—Kubin, Déva, Alsóhuta, Nagy-rőcze, Budafok.

Gen. *Miniopterus* Bonap.

189. *Miniopterus Schreibersii* Natt.

A hosszúszárnyú denevér első példányait 1845-ben PETÉNYI SALAMON JÁNOS gyűjtötte, s ekként ezt a fajt a nagy patkós denevérral egyetemben a barlangból legkorábban ismert állatnak kell tekinteniünk. Azóta mások is gyűjtötték (így SCHMIDL ADOLF (1863), BOKOR ELEMÉR és KUBACSKA ANDRÁS (1923. X. 18) stb.). A barlangban téli álmukat nem csoportokba verődve aluszák, hanem a mennyezetről elszórtan, túlnyomóan egyes példányokban csiüngenek alá.

Ord. *Carnivora*.

Subord. *Fissipedia*.

Fam. *MUSTELIDAE*

Gen. *Mustela* Linné (*Putorius*)

190. *Mustela (Putorius) nivalis* L.

A közönséges menyét lábnyomait a patak partján, a puha fövényben, a barlang hátsó üregeiben is („Kart-

hagó romjai“, 300 m) többször megfigyeltem, a nélkül hogy magát az állatot láttam volna. 1930. október 25-én végre FARKAS LÁSZLÓ gyűjtőtársammal huzamos időn keresztül egyszerre két példányát (♂ ♀) figyeltük meg. ekkor azonban a barlang bejáratí üregében tartózkodtak, honnét — észrevéve bennünket, — a szabadba futottak s a bejárat sziklarepedései között rejtőztek el.

*

* *

Az Abaligeti-barlangban az 1900, 1924, 1929 és 1930 évben gyűjtött, valamint a vizsgálataim során ismeretessé vált fajok számát, állatcsoportok szerint a következő kimutatás tünteti fel:

XIV. SZ. TÁBLÁZAT.

Állatcsoport	1900	1924	1929	1930
Protozoa. — Egysejtűek.				3
Trematodes. — Szívóférgek.				4
Turbellaria. — Örvényzőférgek.		1	1	1
Rotatoria. — Kerekcsférgek.				1
Nematodes. — Fonálférgek.				1
Annelida. — Gyűrűsférgek.				7
Mollusca. — Puhatestűek.	1	1	2	14
Crustacea. — Rákok.		3	3	12
Myriapoda. — Százlábúak.	2	3	3	10
Apterygota. — Ősrovarok.		1	3	10
Trichoptera. — Tegzeslegyek.		2	2	2
Lepidoptera. — Lepkék.		1	1	3
Coleoptera. — Bogarak.	2	9	9	52
Hymenoptera. — Hártyásszárnyúak.				3
Diptera. — Kétszárnyúak.		14	14	37
Hemiptera. — Poloskák.				1
Araneae. — Pókok.	1	2	2	10
Pseudoscorpionidea. — Álskorpiók.				3
Opiliones. — Kaszáspókok.				2
Átvitel:	6	37	44	176

Állatcsoport	1900	1924	1929	1930
Áthozat:	6	37	44	176
Acarina. — Atkák.				6
Pisces. — Halak.				1
Amphibia. — Kétéltű.				1
Mammalia. — Emlősök.	2	4	4	6
Összesen:	8	41	48	190

A barlangi fauna endemikus tagjai.

Valamely meghatározott biochor állatvilágának összetételére azok a fajok nyomnak elsősorban jellemző bélyeget, amelyek az adott területtel állandóan szoros összefüggésben állanak, attól el nem választhatók, s ennek megfelelően előfordulásuk — szűkebb vagy tágabb határok között, — de mindenesetre helyhez kötött.

A jelenség oka részben az adott ökológiai (talaj, klimatikus viszonyok stb.) és physiologiai (táplálékfelvétel, alkalmazkodás lehetősége stb.) tényezőkre, részben pedig a históriai multra (törzsfajlódás) vezethető vissza. Az endemizmus kialakulásának iskolapéldáit legtöbb esetben éppen a barlangok sajátos állatvilága szolgáltatja, melynek speciális életviszonyai több-kevesebb jellemző fajnak keletkezését és fennmaradását teszik lehetővé. Az endemikus fajok száma és az egyedeket jellemző faji bélyeg annál szembeötlőbb, minél nagyobb a sajátossá váló fajok alkalmazkodási képessége, minél ősbib multra tekint vissza a szervezet, s minél zártabb, minél önállóbb, — minden lehetséges migrációt kizáró — volt a geológiai multban az adott faunaterület.

Az Abaligeti-barlang szárazföldi és vízben élő állatvilágának endemikus tagjai bár nem nagyszámúak, de állatföldrajzi szempontból annál érdekesebbek. Összesen 7 fajt (*Lartetia hungarica* Soós, *Niphargus leopoliensis* Molnári Mch. *Niphargus Foreli Gebhardti* Schellenb. *Stenasellus (Protelsonia) hungaricus* Mchely, *Brachydesmus troglobius* Daday, *Hungarosoma Bokori* Verhoeff, *Orobainosoma hungaricum* Verhoeff.) ismerünk, mely kizárólag az Abaligeti-barlang sajátja,

amely mind, mint a földtörténet ősi állatvilágának késő leszármazottja, a barlangban reliktumként maradt vissza.

A következő sorok ezeknek a fajoknak diagnózisát ismertetik, azzal az eredeti szövegezéssel, amellyel leírójuk őket a tudományba bevezette.

*

Adatok a magyarországi barlangok Mollusca-faunájának ismeretéhez.¹

Írta: Dr. Soós Lajos.

1. *Lartetia hungarica* n. sp.

Háza nagyon kicsiny, kúpos, hengeres, fölfelé egyenletesen vékonyodó, tompa-csúcsú, héja üvegszerűen átlátszó, színtelen, felülete sima, fénylő; kanyarulatainak száma $5\frac{1}{3}$, egyenletesen növekszenek, nagyon kevésé domborúak, mély varrat választja el őket, s bizonyos fokig lépcsőzetesen, nagyon egyenletesen helyezkednek el egymás fölött: nyílása kissé jobbra kiugró, tojásdad-ellipsziszalakú, alul szélesebb, felül keskenyebb ívben kerekített, szegélye éles, összefüggő, köldöke résalakú. Magassága 2.2, átmérője 0.9 mm (az átmérő a kiugró nyílás külső szélén mérve, maga az utolsó kanyarulat csak 0.7 mm széles), a nyílás magassága 0.8, átmérője 0.5 mm.

Bár az állat élve gyűjtetett, lágy részeiről semmit sem mondhatok, mivel én már alkoholban kaptam kézhez. Csak azt jegyezhetem meg róla, hogy a többi *Lartetiá*-hoz hasonlatosan, — amennyiben t. i. ezeknek nem csupán a héjuk ismeretes, — erősen visszahúzódtott a házába, amiért kifejlődése sem volt vizsgálható.

Termőhelye a Mecsek-hegységben levő Abaligeti-barlang patakja, ahol egyetlen példányát dr. DUDICH ENDRE és dr. GEBHARDT ANTAL 1927. július 18-án gyűj-

¹ Állattani Közlemények. 1927. XXIV., p. 165—164., angol szöveg p. 207—211. — Előadta a szerző az Állattani Szakosztálynak 1927. október 7-én tartott ülésén.

tötte. Az állat. — DUDICH elbeszélése szerint, — úgy került a hálóba, hogy ő a víz folyása ellenébe tartott planktonhálóba beléöblítette a patakban levő köveket, s így jogos feltevés szerint a köveken, vagy esetleg a kövek alatt él. Előfordulása ott, a gyűjtés pillanatában nem volt megállapítható, mert hiszen kicsinysége miatt a nagyon fogyatékos (gyertya-) világításnál nem volt látható, csak a napvilágon tűnt elő, mikor a gyűjtők a planktonháló fekete tábla öntött tartalmát átvizsgálták.

Ezzel az új fajjal a magyar Mollusca-fauna nemcsak egy fajjal, hanem egy genus-szal is gazdagabb lett, mert ebből a *Lartetia*-genus eddig nem volt ismeretes. Jóllehet, mint említettem, csak egyetlen példánya vált ismeretessé, újként való leírását mégis indokoltnak vélttem, egyrészt mert az általam részben példányok alapján, vagy legalább rajzban ismert fajok egyikével sem tudom azonosítani, másrészt meg faji önállósága már eleve is biztosra volt vehető, hiszen a többi fajtól teljesen elszigetelten oly helyen él, mely semmiképen sem függ össze egyetlen olyan területtel sem, ahol *Lartetia* egyáltalában előfordulhat.

Egyébként pedig amennyire megállapítani alkalmam volt, legközelebb áll a Nemzeti Múzeum gyűjteményében *Lartetia gracilis* Robic néven szereplő fajhoz, melynek termőhelye a krajnai Predvor. Ezek a példányok a BRANCSIK-féle gyűjteménnyel kerültek a mi gyűjteményünkbe. Meg kell említenem, hogy az irodalom ilyen nevű *Lartetia*-t nem ismer, de igenis ismeri a *L. gracilis* Cless. nevű fajt, mely szintén Krajnából van leírva.¹ Vajjon az én szóbanlévő példányaim azonosak-e a CLESSIN által *gracilis* néven 1882-ben leírttal, nem tudom eldönteni, de ez ebben a pillanatban nem is fontos, a fontos csak az, hogy az általam leírt faj ettől, a hozzá

¹ Malak. Blätter, N. F. 5. Bd., 1882. Taf. I. Fig. 6. és Fauna Oest. — Ung., Fig. 422. p. 629. Clessin egyébként ugyanezen a néven egy másik *Lartetia*-t is leírt déli Németországból! (V. ö. Nachrichtsblatt d. Malak. Ges., 42. Jg. 1910. p. 71.).

látszólag legközelebb állótól is könnyen megkülönböztethető. A rendelkezésemre álló anyagban nincs több olyan faj, amellyel összevethetném, de egyes, le nem rajzolt, s így általam csak leírásból ismert fajokhoz eléggé közel állhat. Így pl. nem állhat tőle messze CLESSIN második *gracilis*-a, valamint az ugyancsak CLESSIN leírta *L. bosniaca*¹ sem, de az előbbi, mint látszik, kisebb termete, az utóbbit pedig erősen domború kanyarulatai, valamint ezek nagyobb száma (6) stb. jól elválasztja az én fajomtól. Kevéssel ezelőtt FUCHS A. az alsóausztriai Melk mellől írt le egy új fajt *L. Geyeri* néven,² mely szintén nagyon közel áll az itt leírt fajhoz, azonban ennek nyílása egészen másalakú, sokkal szélesebb, s ez alapon attól is jól megkülönböztethető. Meg kell még említenem, hogy ezelőtt több mint 10 évvel PAVLOVICS Szerbiából írt le egy új fajt *L. serbica* néven, azonban e faj leírásához mindeddig nem tudtam hozzájutni, s így azt az abaligeti fajjal nem is vethetem össze.

A *Lartetia* genus egyik nevezetes tagja Európa barlangi faunájának. Fajai barlangok patakjaiban élnek. De egyes fajok források lakói, pld. az imént említettek közül a *Geyeri* és *bosniaca* forráslakó faj. Élve a leírt fajok közül csak igen kevés került elő, és csak nagyon kevés példányszámban. viszont azonban egyes fajok üres házaí igen nagy mennyiségben gyűjthetők oly patakok és folyók hordalékaiból, melyek *Lartetia*-lakta mészhegységekből erednek. A barlangokban élők, amennyiben eddigi szűkös ismereteink általánosíthatók, vakok: hogy a forrásokban élők szemei mennyire fejlettek, arról nincsenek adataink. Behatóbban egyetlen faj, a *L. Guenstedti* Wiedersh. anatómiáját ismerjük SEIBOLD³ vizsgálatai alapján, s ebből tudjuk, hogy a *Lar-*

¹ Nachrichsbl. I. c.

² Arch. f. Molluskenkunde. 57. Jg., 1925. p. 282.

³ Seibold, W., Anatomie von Vitrella Quenstedti. (Jahresb. Ver. vaterl. Naturk. Württemberg. 41. 1905, p. 198—226.)

tetia — miként arra háza különben is utal — a *Hydrobiához* áll közel s nyilván a harmadkor faunájában annyira gyakori *Hydrobiák* egészen speciális életmódhoz alkalmazkodott utódát kell látnunk benne.

Elterjedésük köre már eddigi ismereteink szerint is nagyon tág. Ismereteseek ugyanis Európa területéről a Jura hegységből, vagyis Franciaország északkeleti, Svájc északi és Németország déli részéből, különösen Württembergből, azután Alsó-Ausztriából, Stájerországból, Krajnából, Dalmáciából, Boszniából és Szerbiából. Európán kívül pedig BOETTGER¹ már 1905-ben leírt 3 fajt Kis-Ázsiából, Kilikiából. Ezekhez járul most a magyarországi lelőhely, amely annál kevésbbé lehet meglepő, mert hiszen már ismert termőhelyei nem esnek valami különösen távol tőle.

Niphargus Molnári Méhely.²

A hófehér állat mintegy 10 mm hosszú; a hím nagyobb a nősténynél. Szeme nincs. Az 1—4. oldallemez mélyebbre nyúlik le mint az 5-ik: az 5—7. alsó szélén szívalakúan befűződött. A pleon-szelvények szabad vége csúcsbafutó. A nagy csáp első íze oly hosszú, mint a második, a 5-ik a 2-iknek kétharmada; ostora 17 tagú. A fiókcáp tőize félszer hosszabb a vele szomszédos ostoríznél; a 2-ik íz nagyon apró, mintegy negyede a tőíznek. A kis csáp első íze kicsiny. a 2. és 3. egyforma hosszú.

Az 1. és 2. gnathopodium 6-ik íze sisakalakú s jóval szélesebb az 5.-nél.

Az első és második farkláb (uropodium) rövid. a

¹ Nachrichtenbl. 37. Jg. 1905. p. 114—117.

² Méhely Lajos, Új férgek és rákok a magyar faunában, Budapest. 1927. pp. 1—11. A faj eredeti diagnózisa a Mánfai barlangból származó példányokra vonatkozik. Az Abaligeti-barlangban gyűjtött példányokat meghatározás végett A. Schellenberg, berlini egyetemi professzornak, az *Amphipoda*-k neves szakemberének küldöttem meg, aki azoknak önálló faji jellegét megszüntetve, a rendszertanba alfajként sorozta be.

3-ik, különösen a hímé, nagyon hosszú; tőíze rövid, külső szárának második íze körülbelül kétharmada az elsőnek, — belső szára csenevész.

A telson rövid, mélyen behasított, hegye lenyesett.

Ezt az új bolharákot MOLNÁR ISTVÁN úr tiszteletére neveztem el, hogy némikép megháláljam a tudomány érdekében kifejtett buzgólkodását, melynek során még télen is órákig gázolt a hideg pataokban s a méteres vízbe vállig merített karral szedegette ki a hazai állatvilág eme kincseit.

***Niphargus leopoliensis molnári* Méhely.¹**

1927 N. Molnári Méhely, S. 17.

1932 N. inopinatus Schellenberg, S. 320.

Fundort und Material: In kleinen Schlammtrichtern am 2.5 m tiefen Ufer eines Donaualtwassers im Prater von Wien. Nur juv. und ♀ mit Oostegiten bis 7 mm (Vornatscher coll.)

Die Form steht *N. leopoliensis* so nahe, daß ich sie

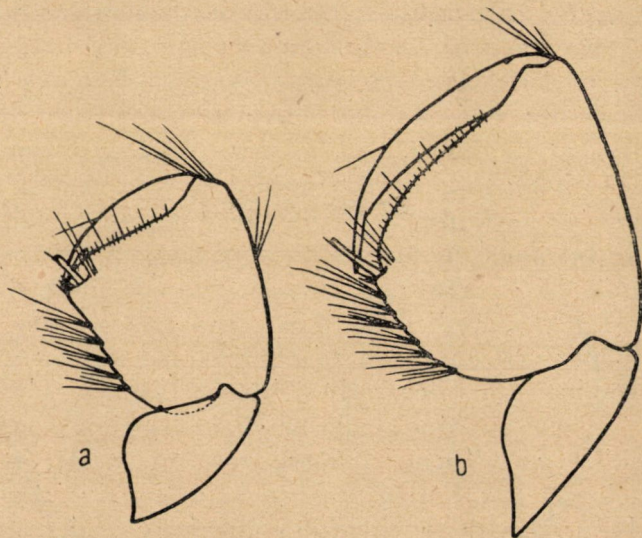


Abb. 8. *Niphargus leopoliensis molnári*. a) Endglieder des 1., b) des 2. Gnathopoden. Vergr. 36×.

¹ A Schellenberg, Weitere deutsche und ausländische Niphargiden (Zoologischer Anzeiger, Bd. 102, Heft ½, 1933, p. 26—27.)

ihm als Unterart anreihe. Die Zahl der Seitenzähne an den mittleren Stacheln der Außenlade der 1. Maxille beträgt bei dem 7 mm langen Tier 3—4. Da eine Abbildung der Gnathopoden bisher fehlte, hole ich sie nach. Bemerkenswert ist der Größen- und Formenunterschied zwischen dem 1. und 2. Gnathopoden (Abb. 8. a; b.) Der Hinterlappen der Basis 5.—7. Pereiopoden ist distal rundlich ausgezogen. Merus des 7. Pereiopoden etwa halb so lang wie der Metacarpus. Carpus deutlich länger als der Merus.

Während des Druckes erhalte ich aus verschiedenen oberirdischen Quellen des Mecsek-Gebirges, Ungarn, und aus der dort gelegenen Abaliget-Höhle (v. GEBHARDT coll.) ♂ bis 9 mm und jüngere ♀, die mir zeigen, daß sich hinter *N. molnari*, von der MÉHELY praktisch nur die Form der Coxalplatten und Epimeren angibt, die obige Unterart verbirgt.

Die ungarischen Quellenexemplare unterscheiden sich von den bayrisch-österreichischen Vertretern durch einen längeren Innenstachel am Dactylus des 5.—7. Pereiopoden. Außerdem reicht der konkave Teil des Hinterrandes der 4. Coxalplatte fast bis zum Unterrand. Der Stachel vor dem 1. Uropoden ist nicht ungewöhnlich groß. Die Innenlade der 1. Maxille ist 1—2 borstig. Bei den bisher unbekannten ♂ sind die vorderen Coxalplatten wie bei den ♀ höher als die zugehörigen Mesosom-segmente. Die 2. Platte ist ebenso lang wie breit, die 3. und 4. länger. Der 3. Uropod ist etwa halb so lang wie der Körper und ohne Besonderheiten. Die Innenast des 1. Uropoden ist bei den vorliegenden ♂ kaum verlängert.

Die Tiere aus der Höhle Abaliget weichen von den Moosacher und Wiener Exemplaren nur in der etwas schwächeren Bezeichnung der Stacheln an der Außenlade der 1. Maxille sowie in der ebenfalls 1 oder 2 borstigen Innenlade ab. Obgleich bei diesen Höhlentieren, die vermutlich ihrem Fundort nach den Méhely-schen Originaltieren am ähnlichsten sehen, die charakteristische Vielzähnnigkeit der Stacheln der 1. Maxillen-Außen-

lade am wenigsten ausgeprägt ist, so möchte ich hierauf doch keine besondere Unterart bestehen lassen, sondern alle mit borstenarmer Innenlade und borstenarmem Palpus der 1. Maxille versehenen Quellen-, Brunnen- und Höhlentiere trotz feinen Unterschiede als *N. leop. molnari* ereinigen.

Niphargus foreli Gebhardt *n. subsp.*¹

Die Art stammt aus kleinen, von Tropfwasser gespeisten Tumpeln der Höhle Abaliget im Mecsekgebirge, Ungarn (Gebhardt coll.). Es liegen mir vor: 1 juv. 4 mm, 1 ♀ mit halbentwickelten Oostegiten 7 mm und 1 ♂ 7 mm. Trotz des abweichenden Biotops sind die Unterschiede von *transsylvanicus* nicht bedeutend.



Abb. 9. *N. foreli gebhardtii* (♀ 7 mm). a) Telson, b) Ende des II. Gnathopoden. Vergr. 55 ×.

Sie drücken sich vor allen in der Länge der I. Antenne aus, die nur, ähnlich wie bei *foreli*, $\frac{1}{3}$ so lang ist wie der Körper. Ferner ist das Telson (Abb. 9. a) kaum länger als breit.

Von sonstigen Unterschieden seien erwähnt: Die 7 gliedrige Geißel der II. Antenne ist so lang wie das IV. + $\frac{1}{2}$ V. Stielglied. Palpus der I. Maxille mit 5 Borsten, die Innenlade des Maxillarfusses mit 2 glatten Endstacheln. Beide Zahlen mögen bei älteren Tieren höher

¹ A. Schellenberg, Amphipoden aus Quellen, Seen und Höhlen (Zoologischer Anzeiger, Bd. 106, Heft 9, 1954, p. 204.).

sein. Metacarpus der Gnathopoden (Abb. 9. b) etwas breiter als bei *transsylvanicus*. Dactylus des III. und IV. Pereiopoden ohne Innenstachel. Basis des V.—VII. Pereiopoden elliptisch, wie bei *auerbachii*, hinten distal rundlich ausgezogen. Hinterrand auch beim ♂ konvex.

III. Uropod des ♂ = $\frac{1}{3}$ Körperlänge.

Protelsonia hungarica, nov. gen., n. sp.¹

Ein blinder Isopode aus Ungarn

von L. v. MÉHELY

Professor der allg. Zoologie und vergl. Anatomie an der
Kgl. ungarischen Universität zu Budapest.

Eingeg. 11. Januar 1924.

Im Jahre 1898. beschrieb ADRIEN DOLLFUS unter dem Namen *Stenasellus Virei* einen neuen augenlosen Isopoden,² den am 16. August 1896. ARMAND VIRÉ in der Padirac-Höhle (franz. Jura, Dep. Lot) 150 m tief unter der Erde in einem Exemplare erbeutete. Eigentlich fand VIRÉ zwei Stücke dieses besonderen Krebses, aber bei der höchst schwierigen, ja lebensgefährlichen Durchforschung der Höhle, wobei eine durch eiskalte Wasserfälle führende Strickleiter von 100 m. Länge benutzt werden mußte, ging das eine Stück verloren, so daß nur ein einziges für die Untersuchung übrig blieb und trotz wiederholtem, eifrigstem Nachforschen auch seither kein neues Stück zum Vorschein kam.³

Nun habe ich im verflossenen Oktober in Südungarn in der Höhle von *Abaliget*, in der Nähe von Pécs (Fünfkirchen) eine, obiger Art sehr nahestehende, wenn

¹ Zoolog. Anzeiger. LVIII. 1924. p. 353—357.

² A. Dollfus, Sur deux types nouveaux du Crustacés Isopodes appartenant à la Faune souterraine des Cévennes; Bull. Mus. D'Hist. Nat. Paris. IV. 1898. p. 37, fig. 2, 2a.

³ A. Viré, La Fauna et la Flore souterraines du Puits de Padirac (Lot); Bull. Mus. D'Hist. Nat. Paris. VIII, 1902, p. 601, fig. 1, 2.

nicht genau entsprechende Form zuerst in drei Exemplaren entdeckt, dann aber anfangs November in weiteren dreißig Stücken gesammelt. Aus sogleich zu erörternden Gründen bin ich genötigt, dieser Form einen neuen Namen zu verleihen und nenne dieselbe in Beziehung auf zwei vor dem Pleotelson befindlichen freien Ringe: *Protelsonia hungarica*.

DOLLFUS gründete seinen *Stenasellus Virei* auf ein Tier, das durch folgende Merkmale charakteriert sein sollte:

1. besitzt das erste Fühlerpaar einen dreigliedrigen Schaft und eine siebengliedrige Geißel, das zweite Paar aber einen viergliedrigen Schaft und eine viergliedrige Geißel;

2. sind die Coxalglieder des 2.—4. Schreitfusses in der Mitte, die des 5.—7. Schreitfusses aber im hinteren Winkel des Seitenrandes der betreffenden Segmente eingefügt;

3. besitzt der hintere Körperabschnitt (Pleon) vor dem verschmolzenen Telson *drei* freie Leibesringe.

Von den Mundteilen und den Pleopoden hat DOLLFUS nichts ausgesagt.

Nun hat Viré, der Entdecker dieses Tieres, das vorhandene einzige Exemplar vier Jahre später einer erneuerten Beschreibung unterzogen, bei welcher Gelegenheit dem Tiere in Wort und Bild ausdrücklich *nur zwei* vor dem Telson befindliche freie Segmente zuerteilt wurden.

Die beiden Dollfusschen Abbildungen, nämlich das ganze Tier in der Seitenansicht (Fig. 2.) und das Pleon von oben (Fig. 2a.), zeigen ganz klar *drei* freie Pleonsegmente, welche Zahl auch im Text angegeben wird, wogegen VIRÉ in seiner bereits besser gelungenen, aber noch immer ziemlich dürftigen Abbildung ebenso bestimmt *nur zwei* freie Pleonringe darstellt und auch im Text ebensoviele angibt, ohne sich auch nur mit einer Silbe an diesem Gegensatz zu stoßen. Da DOLLFUS

und VIRÉ ein und dasselbe Exemplar vorgelegen hat, befinden wir uns hier vor einem unlösbaren Rätsel!

Zwischen den Beschreibungen der beiden Autoren besteht aber auch noch ein anderer Widerspruch, da DOLLFUS die vorderen Schreitbeine aus der Mitte, die hinteren aber aus der Hinterecke des Seitenrandes der betreffenden Segmente hervorgehen läßt, wogegen bei Viré alle Schreitfüsse aus der Mitte des Segmentrandes entspringen.

In Anbetracht dieser Gegensätze, die dadurch nicht gemildert werden, daß VIRÉ auch die Mundteile und sehr skizzenhaft der eine Seite der auf einem Haufen liegenden Pleopoden abbildet, befinde ich mich mit meinen Tieren in der ärgsten Verlegenheit, da dieselben von dem Telson — dem VIRÉschen Schema folgend — *zwei* freie Segmente besitzen, ihre Schreitfüße jedoch — im Sinne der DOLLFUSschen Aussage — eingelenkt sind.

Ich bin zwar überzeugt, daß obige Disharmonie der Beschreibungen nur der Ungenauigkeit der französischen Autoren zuzuschreiben ist und meine Tiere von Abaliget vollkommen dem Stücke von Padirac entsprechen, so bin ich dennoch genötigt, da es keinen anderen Ausweg gibt, der ungarländischen Form einen neuen Namen zu geben.

Charakteristik der neuen Form.

Milchweiß. Länge des schmalen, wurmförmigen Körpers (ohne Fühler und Uropoden) bis 7.5 mm. Breite bis 1.5 mm. Außere Augen fehlen. Kleine Fühler mit eingliedrigem Schaft und 7 bis 8 gliedriger Geißel: große Fühler mit fünfgliedrigem Schaft und 17—20 gliedriger Geißel. Die kleine Fühler tragen am Außenrande lange Riechzapfen, die fast zweimal so lang sind als das betreffende Fühlerglied: ihre Anzahl schwankt nach Alter und Geschlecht, da junge Weibchen nur 2, alte 3, junge Männchen 3, alte 4—5 derselben besitzen. Mehr als 5 Riechzapfen fand ich niemals.

Mundteile fast genau wie bei *Asellus aquaticus*.

Pereion besteht aus 7 Segmenten, mit je einem Paar ein Greiffuß, die übrigen Schreitfüsse sind. Kein Schwimmfuß.

Pleon mit zwei vorderen freien Segmenten, die übrigen zu einem schildförmigen Pleotelson verschmolzen.

Pleopoden höchst charakteristisch und besonders in phylogenetischer Beziehung sehr bemerkenswert.

a) Pleopoden des Männchens.

1. Paar; dem Hinterrand des ersten freien Pleonsegmentes angefügt. Basipodit 4- oder 5 seitig, mit konvexem Außenrand. Innenrand ohne Borsten. Zweites Glied viel länger als breit, noch hinten zu verbreitert, am freien Ende zugewundet, in der hinteren Innenecke 5 lange Borsten, an der hinteren äußeren Abrundung ein längerer und mehrere winzige Stacheln.

2. Paar: dem Hinterrand des zweiten freien Pleonsegmentes angefügt. Basipodit länglich trapezförmig, mit je zwei zweigliedrigen Ästen. Erstes Glied des Exopodits so groß wie das zweite, in der Nähe der äußeren Hinterecke mit einer Borste. Das zweite Glied des Exopodits oval, am Außenrande mit 4 oder 5 längeren Borsten besetzt.

Erstes Glied des Endopodits *ohne* den für *Asellus aquaticus* charakteristischen griffelförmigen Fortsatz, an dieser Stelle muldenförmig zugewundet. Zweites Glied des Endopodits fingerförmig, beträchtlich größer und länger als der ganze Exopodit; vor dem Hinterende durch eine deutliche Querfurche eingeschnürt, so daß der Endopodit eigentlich dreigliedrig ist.

3. Paar (operculum); am Vorderrand des Pleotelson. Zwei breite Platten mit geradem Innenrand, außen und hinten bogig gerundet; hinter der Mitte — wie bei *Asellus aquaticus* — mit einer scharfen Querfurche; in der Mitte des Innenrandes vor der Querfurche 2, am hinteren Innenwinkel und am Hinterrand 5—7 kurze und gerade Borsten.

Unter dieser Platte befindet sich das 4. und 5. Pleopodenpaar, für die phylogenetische Beurteilung des Tieres äußerst wichtig sind, da die Endopodite zu sackartigen Kiemenblättern umgestaltet sind, wogegen die zweigliedrigen, schmal fingerförmigen Exopodite noch die Spaltfüße der Urform bewahrt haben.

Am hinteren freien Ende des zum ersten Kiemenfuß gehörigen Exopodits stehen 2 (beim ♀ 3) lange Borsten trägt, aber am Innen- und Außenrande seines zweiten Gliedes deutlich gezähnt ist (beim ♀ ist der Innenrand viel schwächer gezähnt als beim ♂).

6 Paar (Uropodit). Ein derbes Basipodit trägt zwei griffelförmige Spaltäste, deren äußeren merklich kürzer ist, am freien Ende haben beide Äste einen längeren Borstenschopf.

b) *Pleopoden des Weibchens.*

Das erste freie Pleonsegment trägt beim Weibchen *keine* Pleopoden, aber das zweite hat in der Mitte seines Hinterrandes ein Paar einfache kleine Platten, die einzeln abgerundet dreieckig erscheinen und auf dem Hinterrande mit drei Borsten bewehrt sind. Die nachfolgenden Opercularplatten und die zwei Kiemenfußpaare sind wie beim Männchen gestaltet.

Lebensweise.

Protelsonia hungarica lebt in der Höhle durchfließenden Bach und zwar im hintersten Teile der $\frac{1}{2}$ Kilometer langen, total finsternen Höhle des Mecsekgebirges. Man findet die Tiere auf der Unterseite der im Wasser liegenden Steine.

Im Aquarium kriecht das Tier auf dem Grunde umher, wobei es mitunter einen Anlauf nimmt, als ob es schwimmen wollte, woraus jedoch nur ein komisches Hüpfen wird, da das Tier nicht schwimmen kann.

Das atmende Tier hebt die beiden Opercularplatten und führt durch fortwährende Schwingungen seiner

Kiemenfüsse frisches Wasser den Kiemensäcken zu. Hierbei verharren die Opercularplatten in vollkommener Unbeweglichkeit.

Die Weibchen tragen Mitte Oktober und Anfang November in ihrem mit vier Paar Chitinspangen gestütztem Borstkorbe einige (8—14) *sehr große* (Durchmesser 0.4 mm.) Eier, woraus hervorgeht, daß es in der gut temperierten Höhle (Wassertemperatur 10° C., Lufttemperatur 11° C.) keine Jahreszeiten gibt und daß der Kampf ums Dasein sehr gemildert sein muß, da in Ermangelung jedweder Feinde alle Eier ausgebrütet werden und deshalb eine Überproduktion unnötig ist.

Die langen Riechkolben ersetzen die mangelnden Augen und leisten beim Aufsuchen der Geschlechter gute Dienste. Hierbei ist deutlich wahrzunehmen, daß älteren Männchen eine größere Sexualität innewohnt als den jüngeren und den Weibchen.

Phyletische Beziehungen

Protelsonia hungarica muß als eine archaische Form der Aseliden angesprochen werden. Schon MILNE-EDWARDS betonte in der Sitzung der französischen Akademie, als er die Arbeit von DOLLFUS vorlegte, daß *Stenassellus Viréi* eine „form archaïque, reste d'une faune tertiaire marine dans des eaux progressivement desalées“ darstelle.¹

Diese Ansicht hat ihre volle Berechtigung, da die wurmförmige Gestalt, die freien Pleonsegmente, die gliedmassenförmigen, gegliederten Exopodite des ersten und zweiten Kiemenfusses, wie auch viele Eigenthümlichkeiten, der inneren Organe darauf hinweisen, daß hier ein Relikt einer uralten marinen Fauna vorliegt, welches sich an das seinen Salzgehalt allmählich einbüßende Wasser anpaßte.

Viel schwieriger ist die Beurteilung der Augenlosigkeit. Es gilt heutzutage für ausgemacht, daß die blind-

¹ Comptes Rendus Acad. Sciences. Tome 125. 1897. p. 150.

den Höhlentiere ihr Sehvermögen der unterirdischen Lebensweise zufolge verloren haben. In diesem Sinne schreibt GERSTAECKER¹ über den blinden *Asellus cavaticus*, daß der Mangel der Augen sich sehr wohl „als im Verlauf der Zeit aufgetretene Rückwirkung des Aufenthaltes dieser Assel und des durch diesen bedingten Lichtmangels in Anspruch nehmen läßt.“ Auch bei DOFLEIN lesen wir in dem vorzüglichen Kapitel über die Anpassungen von Dunkeltieren,² daß „bei den meisten im Dunkeln lebenden Tieren Degenerationerscheinungen des Pigments und der Sehorgane“ obwalten. Diese Erklärung dürfte auch hier zutreffen, obwohl immerhin Andeutungen zu bestehen scheinen, die dafür sprechen, daß in diesem Fall ein ursprünglicher Zustand vorliegt.

Az Abaligeti-barlang vak rákjáról.³

Irta: Dr. Dudich Endre.

A mult évben az Abaligeti-barlang (Baranya m.) patakjából egy vak *Isopoda*-rák került elő, amelyet Dr. MÉHELY LAJOS egyetemi tanár a Magyar Tudományos Akadémia 1924. január 21-én tartott ülésén ismertetett és utóbb (4) *Protelsonia hungarica* néven vezetett be a tudományba. MÉHELY cikkében azt a meggyőződését fejezi ki, hogy az abaligeti vak rák azonos a francia *Stenasellus Viréi Dollfus* fajjal, de mivel az irodalom adatainak ellentmondó volta miatt az azonosság biztosan megállapítható nem volt, új nevet adott neki.

MÉHELY cikkének idevágó sorai (4. p. 354) a következőképen hangzanak: „Ich bin zwar überzeugt, daß obige Disharmonie der Beschreibungen mir der Unge-

¹ A Gerstaecker, Die Klassen u. Ordn. d. Arthropoden. V. Bd., II. Abt. Crustacea, 1901, p. 171.

² Fr. Doflein, Tierbau und Tierleben. II. 1914. p. 886.

³ Állattani Közlemények. XXII., 1925, p. 46–51. Előadta a szerző a Kir. Magy. Természettudományi Társulat Állattani Szakosztályának 1924. április hó 4-én tartott ülésén.

nauigkeit der französischen Autoren zuzuschreiben ist und meine Tiere von Abaliget vollkommen dem Stücke von Padirac entsprechen, so bin ich dennoch genötigt, da es keinen anderen Ausweg gibt, der ungarländischen Form einen neuen Namen zu geben.“

A kérdés teljes megvilágítása céljából kénytelen vagyok kitérni a dolog történetére.

VIRÉ, francia barlangkutató. 1896-ban a Cevenne-sekben levő Padirac barlangjában két darab vak, vízi *Isopoda*-rákot talált. Az egyik elveszett, a megmaradt példányt DOLLFUS vette vizsgálat alá és *Stenasellus Viréi*-nek nevezte el (1, p. 57—58, fig. 2. 2a). Ugyanerről a példányról VIRÉ (7, p. 604—605, fig. 1. 2) 1902-ben új leírást és rajzokat közölt, de az ő leírása és rajzai nem egyeznek teljesen a DOLLFUS-féle leírással és rajzokkal. Ugyanis DOLLFUS szerint az állatnak három jól fejlett szabad potrohszelvénye van a telson előtt, míg VIRÉ rajzai közül a 2—4. a szelvény oldalpárkányának közepe felé („vers le milieu”), az 5—7. pedig a hátulsó csücsökben ízül. Ezzel szemben VIRÉ rajzai közül azon, amely az állatot felülnézetben mutatja (fig. 1. 1.), látszólag valamennyi láb a szelvények közepéből indul ki, míg az oldalnézeti rajzon (fig. 1. 2.) az összes lábak az elülső csücsökből erednek.

Egy és ugyanarról a példányról ennyire eltérő leírásokat és rajzokat adni, mindenesetre csodálatos dolog. Erre hivatkozik MÉHELY, ezért nem tudta az abaligeti rákot azonosítani a *Stenasellus Viréi*-vel. Ugyanis a magyar állatnak két szabad potrohszelvénye van, lábai pedig a DOLLFUS-féle leírás szerint ízülnek.

VIRÉ (7, p. 605) azt írja, hogy bár 1899 óta a Padirac-i barlangot rendszeresen kutatták, soha többé nem találtak egyetlen *Stenasellust* sem. Hozzáteszi, hogy ez a faj úgy látszik eltűnt, talán ők gyűjtötték az utolsó példányokat. VIRÉ eme kijelentéseiről MÉHELY is megemlékezik.

Az abaligeti vak rák felfedezése tehát a következő kérdéseket vetette fel: 1. Gyűjtötték-e 1902 óta a *Ste-*

nasellus Viréi-t? 2. Mi a *Stenasellus*-genus helyes diagnózisa? 3. Azonos-e az abaligeti rák a *Stenasellus Viréi*-vel, vagy pedig nem?

Mind a három kérdésre csak az elmúlt két évtized irodalmának alapos átnézése és a francia állatnak az abaligetivel való részletes összehasonlítása adhatja meg a választ. Abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy mind a kettőt elvégezve, válaszolni tudok ezekre a kérdésekre.

1. Gyűjtötték-e 1902 óta a *Stenasellus Viréi*-t?

Viré sejtése, hogy ők fogták volna a faj utolsó példányait, nem bizonyult valónak, és természetes, hogy ennek — nagyon érdekes állatról lévén szó — az irodalomban is nyoma van. DOLLFUS és VIRÉ (2, p. 368, lábjegyzet) már 1904-ben említik, hogy VIRÉ-nek sikerült 16 példányt gyűjtenie, úgy, hogy már 17 példányuk van.

VIRÉ nem tartotta titokban ezt a dolgot, sőt az érdeklődő szakembereknek vizsgálat céljaira *Stenasellus*-okat rendelkezésükre is bocsátott. Így kapott tőle HANSEN (5, p. 307) három példányt.

A *Stenasellus Viréi* tehát nem halt ki, hanem vígan éldegél a Padirac-i barlangban, sőt nemcsak itt, hanem Franciaország más barlangjaiban is. VIRÉ ugyanis levélben közölte velem, hogy azóta a Padirac-i barlangon kívül megtalálták a következő barlangokban is:

1. Lestelas (Ariège). 2. Tuc d'Audoubert, Caverne de Montesquieu-Avantès (Ariège). 3. Mont de Chac, Caverne de Saleich (Hte. Garonne). 4. Castel-Mouly, Caverne de Bagnères de Bigorre (Htes. Pyrénées). 5. Poudoc gran, Grotte d'Arbas (Hte. Garonne). 6. Grotte de l'Espugne (Saleich). 7. Grotte de Peyort (Ariège).

Összesen tehát már 8 barlangból ismerjük a *Stenasellus Viréi*-t.¹

¹ *Racovitza* szerint (l. a közlemény végén levő jegyzetet) az Ariègeben 5, a Haute Garonneban 4, a Hautes Pyrénéesben 4, Spanyolországban 1 barlangban fordul elő.

2. Mi a *Stenasellus*-genus helyes diagnózisa?

Tisztázandó volt a szabad potrohszelvények száma és a lábak ízülési helye.

Az első dolgot már húsz esztendővel ezelőtt tisztázta az irodalom. RICHARDSON (3, p. 13) ugyan még három szabad potrohszelvényről beszél, de HANSEN (3, p. 307) a VIRÉ-től kapott példányok vizsgálata alapján még ugyanabban az évben kimutatta, hogy a *Stenasellus*-nak nem három, csak két szabad potrohszelvénye van.

A lábak ízülési helyéről sem RICHARDSON, sem HANSEN nem írtak semmit, valószínűleg azért, mert, mint látni fogjuk, ez nem is generikus bélyeg. Mivel azonban az abaligeti rák felvetette ezt a kérdést, tisztáznom kellett ezt is.

A *Stenasellus Viréi*-ből a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményében több példány van, csupa kifejlett állat mindkét ivarból, amelyeket VIRÉ maga gyűjtött a Padirac-barlangban 1913-ban. A faj locus classicusáról származván, a modern typus-terminológia szerint ú. n. topotypusok, amelyeket részben egészen, de legnagyobb részben szétszedve, mikroszkópi készítményekben tanulmányoztam.

Ezeket a példányokon megállapíthattam, hogy a *tor lábainak ízülése teljesen megfelel a Dollfus-féle leírásnak*: „parties coxales des segments 2 à 4 situées vers le milieu du bord latéral, celles des segments 5 à 7 situées à l'angle postero-latéral.”

Megjegyzem, hogy a lábaknak ez az ízülési módja nem lehet generikus, vagy faji bélyeg, mert igen sok más Isopodánál is megvan, és mint TSCHETWERIKOFF (6, p. 395, 416, 426) az *Asellus aquaticus* L.-nél oly meggyőzően kimutatta, szükségszerű következménye a lábak különböző állásának és működésének.

Ezzel a második homályos pont is tisztázva lévén, az abaligeti rák generikus hovatartozása lényegileg el is dőlt. Mielőtt azonban tovább mennénk, szükséges, hogy a *Stenasellus*-genus diagnózisát a modern *Iso-*

poda-rendszerteruban használatos bélyegekre vonatkozólag kiegészítsük.

A leíráshoz DOLLFUS-nak csak egy fejletlen, sérült példány állott rendelkezésére, amelyet nyilván nem akart szétszedni, ezért leírása sok tekintetben rossz és hiányos. VIRÉ rajzai a lábízek számát és a lábak izületi helyét illetőleg teljesen rosszak, ami annál csodálatosabb, mert ő már ZEISS-féle binoculárisal dolgozott. A szájrészekről adott rajza vázlatos ugyan, de jó. Az 1. ábra 3. részletraijából megállapíthatni vélem, hogy a leírás alapjául szolgáló példány, a holotypus, nőstény volt.

Megvizsgálva a topotypusokat, a *Stenasellus*-genus jellemzését a következőkben adhatom:

A test megnyúlt, 5—6-szor olyan hosszú, mint széles. A fej olyan széles, mint az első (tulajdonképen a második) torsiáelvény és ennek öblébe oly szorosan illik bele, hogy vele látszólag fejtört alkot. A telson előtt két szabad, jól fejlett potrohszélvény van. A telson hosszabb, mint széles.

A szem hiányzik. A kis csáp (antennula) nyele egy, a nagy csápé (antenna) öt ízből áll. A rágón (mandibula) háromízű tapogató van. A 2—7 lábpár daktylopoditja egykarmú. A hímnek 5, a nősténynek 4 pár potrohlába (pleopoda) van. A két utolsó potrohlában az *exopodit* nem alakult át lélekzőszervé. Az uropodák jól fejlettek.

Ivari különbségek: a hímnek a hetedik torsiáelvényén a mellemez hátulsó párkányán két chitines csöve, „penis“-e van; 5 pár pleopodával bír, amelyek közül a második párzólábbbá alakult. A nőstényen csak 4 pár pleopodát találunk, mert az első szabad potrohszélvényen nincs pleopoda; az első pleopodapár (a második szabad potrohszélvényen) egyszerű, egyízű lemez; a ki-fejlett nőstény költőlemezekkel (oostegitek) bír.

A genus tipikus faja: *Stenasellus Viréi* DOLLFUS, 1898. és az első leírás minden hibája és hiányossága ellenére is annak *kell* maradnia, és ezt a nevet *kell* visel-

nie, mert a nemzetközi nomenclaturai szabályoknak nincsen olyan pontja, amelynek értelmében DOLLFUS-t az őt megillető prioritástól megfoszthatnók.

Azonos-e az abaligeti rák a Stenasellus Viréivel?

A kérdés eldöntésére szolgáló összehasonlítási anyagot, kifejlett hímeket és nőstényeket egyaránt, magam gyűjtöttem az abaligeti barlangban.

Vizsgálataim eredménye az, hogy az abaligeti állaton nincs egyetlen generikus bélyeg sem, amely a *Stenasellus*-szal ne egyeznék. Ez különben MÉHELY leírásából is megállapítható, ha azt a *Stenasellus*-nemnek általam fogalmazott diagnózisával összevetjük. *Az abaligeti rák tehát minden kétséget kizáróan a Stenasellus-genusba tartozik.* Ennek a megállapításnak a nomenclaturai következményeit is le kell vonnunk: új genusra nincs szükség, tehát a *Protelsonia* MÉHELY, 1924, genus synonymája a *Stenasellus* DOLLFUS, 1898, nemnek.

Ami az abaligeti *Stenasellus* faji hovátartozását illeti, erre nézve a következőket állapítottam meg.

A *Stenasellus Viréi* és az abaligeti állat közt a faji bélyegek tekintetében számos különbség van. Eltekintve a testszelvények, a szájrészek, a tor- és potrohlábak chaetotaxiájában észlelhető számos mikroszkópi különbségtől, azonnal feltűnő, már gyenge nagyítással is észlelhető eltérések a következők:

1. A *Stenasellus Viréi* kifejlett példányai 8—12 mm. nagyok, míg az abaligeti rák legfeljebb 7.5 mm. nagyságot ér el.

2. A *Stenasellus Viréi* kis csápjának az ostora 12—14 ízű, míg az abaligeti rákon ugyanott csak 7—9 ízt találunk.

3. A *Stenasellus Viréi* nagy csápjának ostora 24—33 ízből áll, az abaligeti fajnál pedig csak 17—20 ízből.

4. A *Stenasellus Viréi*-nél az uropodákon a basipodit és az endopodit együttes hossza csaknem egyenlő

a telson hosszával, míg az abaligeti fajnál annak csak $\frac{2}{3}$ -részét üti meg.

5. Az uropodák ágai a *Stenasellus Viréi*-nél 11—13-szor olyan hosszúak, mint amilyen vastagok a tövükön. míg a magyar állatnál csak 5—6-szor olyan hosszúak.

Ez az öt különbség már magában véve is elegendő arra, hogy az abaligeti *Stenasellust* a *St. Viréitől* eltérő, önálló fajnak tartsuk, amely a francia fajt nálunk helyettesíti (vikariáló faj). Az abaligeti barlang vak rákjának tehát a jövőben a *Stenasellus hungaricus* MÉHELY nevet kell viselnie.

4. A *Stenasellus*-genus rendszertani helyéről.

A *Stenasellus*-nem eddig az *Asellidae*-családba tartozott, bár nem végérvényesen, mert a kutatók, mint láttuk, nem sokat foglalkoztak ezzel az aránylag ritka genusszal és így rendszertani helye tisztázva nem volt.

Az *Asellidae*-családban a *Stenasellus*-nem, bár az amerikai *Coecidotea* PACKARD genusszal vannak rokon vonásai, potrohának és pleopodáinak említett primitív alkotásánál fogva egészen oda nem illő, heterogen elem volna. Ezt már régebben is érezték a systematikusok. és a genus elszigeteltségének különbözőképen akartak kifejezést adni. HAUSEN (3, p. 308.) egy önálló alcsalád felállítását ajánlja, de nem teszi meg. DOLLFUS és VIRÉ (2, p. 368) már az *Asellidae*-családon kívül keresik a genus rokonságát, amikor a *Phreatoecidae*-családdal való rokonságra utalnak.

Az *Aselloideae* főcsaládra vonatkozó irodalom tanulmányozása arról győzött meg, hogy egyik megoldás sem kielégítő. A *Stenasellus*-nem az említett két bélyeg (a potroh és a két utolsó pleopoda primitív alkotása) együttes jelenléte miatt annyira egyedül, közelebbi rokonság nélkül áll az *Aselloideae*-k közt. hogy egyik családba sem lehet besorozni. Szerintem az egyetlen helyes megoldás csak az lehet, hogy a genus számára külön családot: *Stenasellidae*-t állítunk fel, amely az említett két bélyegben az *Aselloideae* összes többi családjától jól különbözik.



Irodalom.

1. DOLLFUS: Sur deux types nouveaux de Crustacés Isopodes appartenant à la faune souterraine des Cévennes (Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, IV, 1898, p. 55—58).

2. DOLLFUS—VIRÉ: Sur quelques formes d'Isopodes appartenant à la faune souterraine d'Europe (Ann. Sci. Nat., Ser 8, Vol. 20, 1904, 365—412).

3. HANSEN: On the Morphology and Classification of the Asellota-Group of Crustaceans, with Descriptions of the Genus *Stenetrium* Hasw. (Proc. Zool. Soc. London, 1904. II. 302—351).

4. MÉHELY: *Protelsonia hungarica*, nov. gen., n. sp. Ein blinder Isopode aus Ungarn (Zool. Anz. LVIII, 1924, p. 355—357).

5. RICHARDSON: Contribution to the Natural History of the Isopoda (Proc. U. S. Nat. Mus. XXVII, 1904, p. 1—89).

6. TSCHETWERIKOFF: Beiträge zur Anatomie der Wasserassel (*Asellus aquaticus* L.) (Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, Nouv. Ser., XXVI, 1910, p. 377—509).

7. VIRÉ: La Faune et la Flore souterraines du Puits de Padirac (Lot) (Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, VIII, 1902, p. 601—607).

Utólagos jegyzet. Ez az előadásom csaknem azonos tartalommal „Über *Protelsonia hungarica* Méhely“ címmel a Zoologischer Anzeiger. 60, 1924, 151—155. lapjain is megjelent. Körülbelül ezzel egyidőben jelent meg E. G. RACOWITZA „Diagnoses des genres *Asellus* et *Stenasellus* et description de deux *Stenasellus* nouveaux“ (Bulletin de la Société des Sciences de Cluj, II, 1924, p. 81—92) c. közleménye, amelyben körülírja az *Asellus*-és *Stenasellus*-nemeket és két új *Stenasellus*-t ír le. Az egyik a *Stenasellus Breuili* Spanyolországból. a másik pedig a *Stenasellus Gjorgievići* Szerbiából. RACOWITZA. bár az abaligeti állatokat nem ismerte, foglalkozik a *Protelsonia* MÉHELY-nemmel is és azt a *Stenasellus*-nem synonymájának tartja.

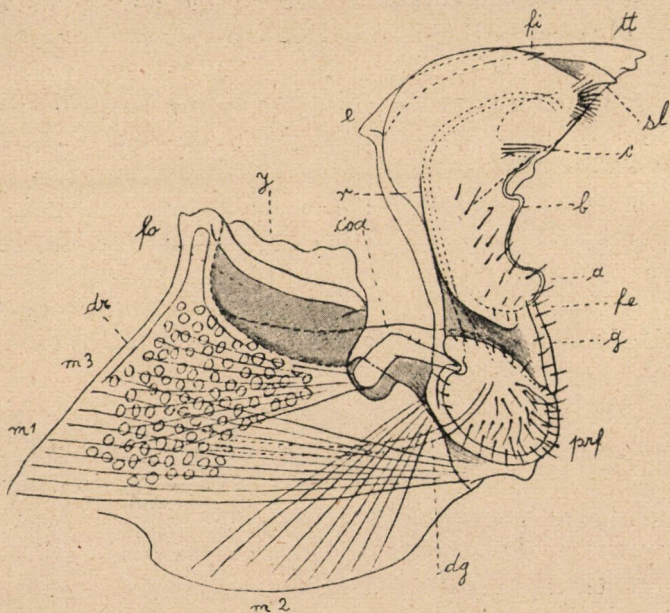
A magyarországi Myriopodák magánrajza.¹

Myriopoda Regn. Hungariae.)

Írta: DADAY JENŐ.

Brachydesmus troglobius, n. sp. (10. ábra).

Corpore sat gracili, antice magis quam postice attenuata, albido vel flavo-albido, pallidissime coerulescenti; antennis subelavatis, fusciscentibus latitudine corporis longioribus, vertice tenuiter sulcato; scuto primo dorsali subreniformi, in margine postico subrecto, angulis posticis acutiusculis, tuberculis distinctis, setige-



10. ábra. *Brachydesmus troglobius* DADAY. Rechter Gonopod von innen gesehen, das Coxit von oben nach innen herumgedreht. *coa* = Coxalhörn, *fo* = Coxale Grube, *y* = Verbindungsrand mit dem andern Coxit, *dg* = Kanal der Gonopodendrüse (*dr*), *m*¹, *m*² = Telopoditmuskeln des Coxit, *m*³ = Hornmuskel, *prf* = präfemoraler, *fe* = femoraler Telopoditabschnitt, *g* = Furche zwischen derselben, *sl* = Solänomerit, *tt* = Tibiotarsus, *fi* = Spalt zwischen Solänomerit und Tibiotarsus. $\times 125$.

¹ Budapest, 1889, pp. 126, p. 71. — 4. faj. (2. Táb. 17. ábr.)

ris scutis sequentibus antice posticeque rectangulatis, in dentem postice acutum, setigerum productis, tuberculis setigeris margini posticis productis, lateribus denticulatis; pedibus longis, albo-coeruleis; pedibus copulatoriis maris bipartitis, crassis, parte superiore geniculata, arcuata, apice sinuata, parum bifida, latere exteriori processu parvo, dentiformi, interiore vero processu spiniformi instructo, parte inferiore in dentem validum terminata pulvilloque piligero praedita.

Longit. corp. 8—11. mm.: latit. corp. 1.5—1.8 mm.

Habit: Abaligeti-barlang (Caverna Abaligetiensis).

Zur Kenntnis der Diplopodenfauna Ungarns.

109. Diplopoden—Aufsatz (Chilopoden)).¹

Von Dr. K. W. Verhoeff.

Pasing bei München.

Hungarosoma n. g.

Die den folgenden Zeilen zu Grunde liegende Form ist bisher zwar nur im weiblichen Geschlecht bekannt und eine *AscospERMophoren*—Gattung ohne Kenntnis der Männchen zu beschreiben, ist eine mißliche Sache. Wenn ich es in diesem Falle trotzdem wage, dann geschieht es, weil Merkmale vorliegen, welche keinen Zweifel darüber lassen, daß wir es mit einem Angehörigen der *Brachychaeteumidae* zu tun haben und innerhalb dieser Familie läßt sich *Hungarosoma* als berechnigte Gattung leicht erweisen.

Als *Brachychaeteumide* muß diese Form betrachtet werden, weil sie einerseits sehr deutliche aber ungewöhnlich kurze *Seitenflügel* besitzt, erheblich länger als breit (Abb. 11—12), also Gebilde wie wir sie innerhalb

¹ Állattani Közlemények, 1928, XXV., p. 182—199.

der *Xestozona*, zu denen diese Gattung gehört, nur von *Brachychaeteumiden* in ähnlicher Weise kennen (man vergleiche Z. B. Abb. 23 in meinem 95. *Diplopoden*-Aufsatz, Zool. Jahrbücher, 1925. Taf. III.) und weil ihr andererseits im entwickelten Zustand nur 11 Ocellen zukommen, ein unter den *AscospERMophoren* recht seltener Fall. Wenn diese Form aber nach dem Bau der Rumpfringe zu keiner andern europäischen *AscospERMophoren*-Familie gehören kann, dann ist sie von den Bekannten der *Brachychaeteumiden* leicht zu unterscheiden.

In meinem 69. *Diplopoden*-Aufsatz „*AscospERMophoren* aus Japan“, Zool. Anzeiger, 1914. N. 8, S. 352—354 gab ich einen Schlüssel für die 3 Unterfamilien der *Brachychaeteumiden* und eine Ergänzung desselben brachte ich im 95. *Diplopoden*-Aufsatz, Zool. Jahrbücher, 1915, S. 81 und 82. Da nun die neue Form 28 Rumpfringe besitzt, 11 Ocellen und lange *Macrochaeten* auf allen Diplosomiten, deren hinterste weit über die Hinterecken herausragen, so kann sie nach meinem Schlüssel sowohl bezüglich der Ocellenzahl, als durch hinsichtlich der Zahl der Rumpfringe nur zu den *Macrochaeteumidae* gestellt werden, in dem *Brachychaeteuma* durch sehr viel kleinere *Macrochaeten*, geringere Ocellenzahl (3—6) und 30 Rumpfringe, die *Scutogoninae* aber schon durch das völlige Fehlen der Ocellen leicht unterscheidbar sind.

Von den *Macrochaeteuminen* aber kennen wir bisher nur die japanische Gattung *Macrochaeteuma*, welche sich wir folgt unterscheidet:

Macrochaeteuma Verh.

Hungarosoma n. g.

7 Ocellen in zwei Reihen.

11 Ocellen in 3—4 Reihen.

Metazonite mit Zellstruktur, welche vor den Hinterrändern, namentlich in der Mitte feine Längsstreifen bildet.

Metazonite nur unterhalb der Seitenflügel mit Zellstruktur (Abb. 11). Die Naht zwischen Pro- und Me-

det (Abb. 14h). Die Naht zwischen Pro- und Metazonit (su, Abb. 12.) reicht dorsal nicht über die Seitenflügel hinaus. Rumpf mit (su). Rumpf nur mit Seitenkurzen, aber sehr deutlich abgesetzten Seitenflügeln.

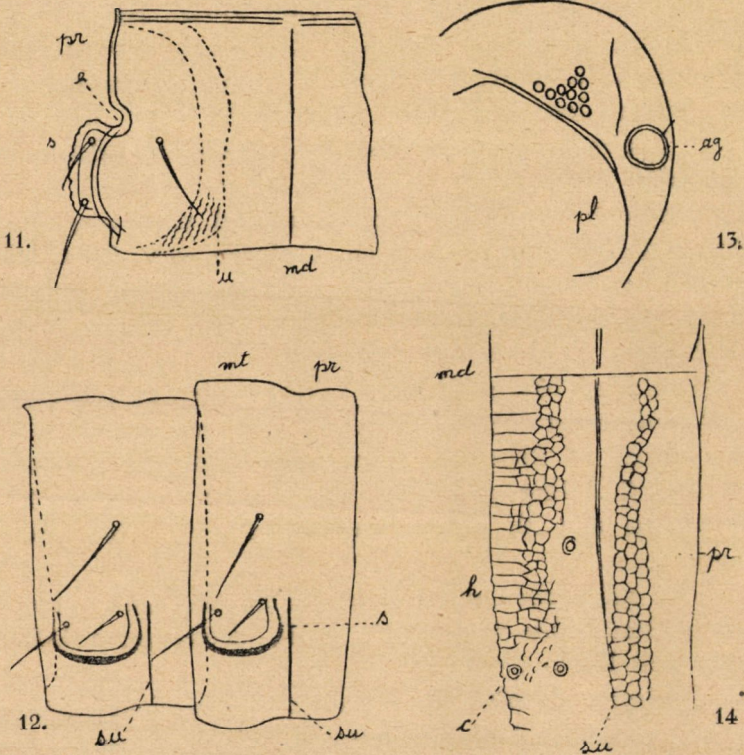


Abb. 11—13. *Hungarosoma* n. g. *Bokori* n. sp. ♀.

4. Linke Hälfte eines Diplosomit aus der Rumpfmittle von oben gesehen. *pr.* = Prozonit. *u* = durchscheinen der Unterlappen des Pleurotergits. *md* = Mediannaht, *s* = Seitenflügel. $\times 25$.

5. Zwei Diplosomite aus dem Gebiet hinter der Rumpfmittle, schräg von oben und aussen gesehen. *s* = Seitenflügel *su* = abgekürzte Nähte. *pr* = Prozonit, *mt* = Metazonit. $\times 25$.

6. Teil des Kopfes von aussen gesehen, mit Ocellen, Antennengrube (*ag*) und Kopfpleuriten (*pl*). $\times 25$.

Abb. 14. *Macrochaeteuma Sauteri* VERH. (aus Japan). Ein Pleurotergite aus der Rumpfmittle einer 28 ringeligen Larve von oben betrachtet. *su* = die Naht, *md* = Mediannaht, *c* = Ansatzstellen der drei Macrochaeten, *pr* = Prozonit, *h* = Hinterrand. $\times 25$.

Der endgültige Entscheid über die Stellung dieser Gattung kann nur durch die reifen Männchen gegeben werden.

Hungarosoma Bokori n. sp. ♀ mit 28 Rumpfringen etwa 5 mm. lang, Körper mit Ausnahme der schwarzen Ocellen grauweiß.

Ocellen 11 (4, 3, 2, 1, 1). Vom 3.—24. Rumpfring sind kurze aber sehr deutlich abgesetzte Seitenflügel vorhanden, bedeutend länger als breit, vorn und hinten abgerundet, vorn durch eine mehr oder weniger tiefe Einbuchtung (e, Abb. 11). besonders deutlich abgesetzt.

Macrochaeten säbelig gebogen und sehr lang, die vorderen ungefähr bis zu den hinteren weit über den Hinterrand hinausgreifen (Abb. 12). Sie stehen ungefähr in einem rechtwinkligen Dreieck, dessen rechter Winkel bei der Vorderborste liegt.

Die fünf letzten Ringe besitzen keine Seitenflügel und zwar trägt der 25. das letzte Beinpaar, sodaß also im Ganzen 45 Beinpaare vorhanden sind. Der beinlose 26. und 27. Ring ungefähr gleich lang, aber der 27. soweit in den 26. geschoben, daß er zwei Ringe vor-täuscht.

Die nach oben nicht über die Seitenflügel hinaufreichenden Nähte sind völlig glatt. zeigen also keine Spur von Kerbungen,

♀ hinter der Mitte mit 5 großen, dotterreichen Eiern, welche ungefähr halb so breit sind wie der Rumpf.

Wenn die Seitenflügel auch im Vergleich mit der Querausdehnung lang zu nennen sind, so erscheinen sie doch zugleich kurz mit Rücksicht auf die großen, zwischen ihnen bleibenden Zwischenräume, welche 1—2-mal so lang sind wie die Seitenflügel selbst und zwar bei gerader Streckung des Rumpfes.

Beine einfach beborstet, ohne Knötchenbildung.

Hinter dem normal entwickelten 2. Beinpaar schauen die Cyphopoden deutlich etwas heraus. (Da nur das

einziges ♀ vorliegt, mußte auf eine Präparierung der Cyphopoden verzichtet werden.)

Pleurotergite *glatt* oder doch nur mit sehr schwachen Spuren von Zellstruktur, wenigstens im ganzen tergalen Gebiet. Die Seitenflügel zeigen eine feine sägige Kerbung und nur die Unterflanken deutliche wellige Struktur, 3. und 5. Antennenglied bei weitem am längsten und einander gleich lang, das 5. Glied allmählich stark keulig verbreitert, daher am Ende doppelt so breit wie an der Basis, das 6. Glied wenig länger als breit, kaum halb so lang wie das 5.

Vorkommen: Das einzige weibliche Originalstück stammt aus der Höhle von Abaliget in Südungarn. Es wurde am 12. VIII. 24. von Major Dr. E. BOKOR gesammelt.

Anmerkung: Die Gattung *Hungarosoma* ist in geographischer Hinsicht hervorragend interessant, da wir einerseits aus ganz Österreich-Ungarn (im historischen Sinne) keinen *Brachychaeteumiden* kennen, und andererseits der vermutlich nächste bekannte Verwandte, also *Macrochaeteuma Sauteri* Verh. aus Japan stammt. Es eröffnet sich damit die Aussicht auf noch zahlreiche unbekannte Formen, welche vermutlich die Gebirge der vielen zwischenliegenden Länder Südeuropas und Asiens bevölkern!

Orobainosoma (Brachybainosoma) hungaricum n. sp.

Diese neue Art ist nahe verwandt einerseits mit *flavescens* Latz., und andererseits mit *germanicum* Verh. Hinsichtlich des Besitzes von nur 28 Rumpfringen schließt sie sich an *germanicum*, bezüglich der gelbbraunen Rückenfarbung an *flavescens*, hinsichtlich der Gonopoden beiden Arten an, steht aber nach diesem dem *flavescens* besonders nahe.

$8\frac{2}{3}$ —10 mm. lg. mit 9 (1, 2, 2, 4) oder 10 (2, 2, 2, 4)

Ocellen, die ich bei einem ♂ zugleich auffallend pigmentarm fand. Ob diese im Vergleich mit *flavescens* (12—13 Ocellen) verminderte Zahl der Ocellen auf das

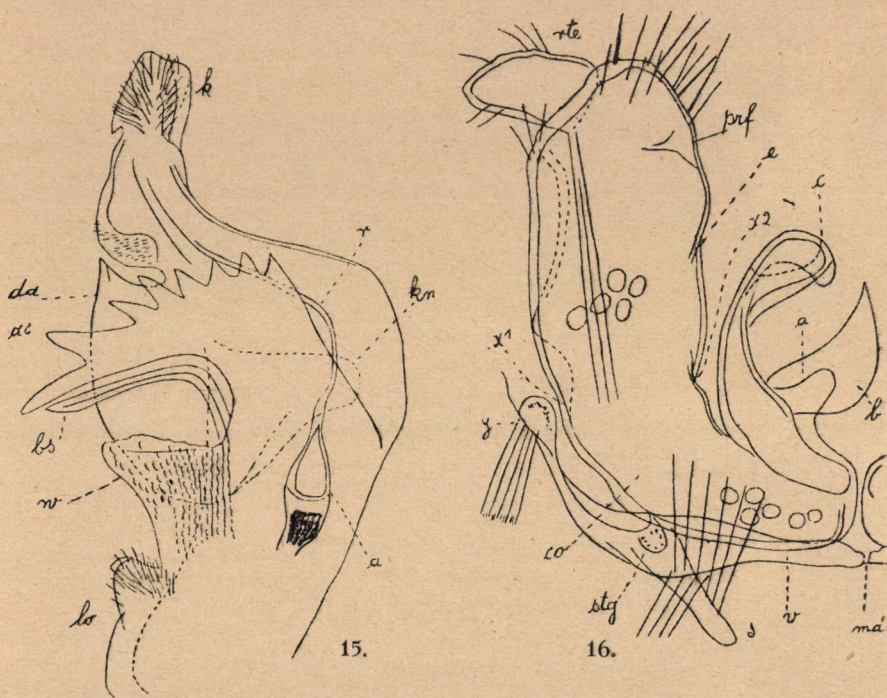


Abb. 15—16. *Orobainosoma hungaricum* n. sp. ♂

15. Telopodit des rechten vorderen Gonopod von innen gesehen. *kn* = Knickung zwischen Präfemorit und Resttelopodit, *lo* = Läppchen, *w* = warziges Hügel, *bs* = Stachelfortsatz des Präfemorit, *r* = Spermarinne, *a* = deren basale Anschwellung, *ac* = Sägeblatt, *da* = deckelartiger Anhang und *k* = Kopf und Resttelopodit. $\times 25$.
16. Hinterer rechter Gonopod von vorn gesehen. *v* = Sternithälfte, *md* = medianes Gelenk des Sternit, *stg* = Stigmagrube, *co* = Coxit, *abc* = dessen innere Fortsätze, *x*¹, *x*² = Einschnürung zwischen Coxit und Präfemorit (*prf*), *rte* = Resttelopodit. $\times 25$.

Höhlenleben rückgeführt werden kann, läßt sich vorläufig nicht entscheiden.

Unterscheidet sich von *flavescens*:

1. durch den Besitz von nur 28 Rumpfringen.

2. durch eine starke bauchige, basale *Erweiterung* des *Deckenanhanges* (*da*, Abb. 15. und 16.) der Telopodite der vorderen Gonopoden. Während bei *flavescens* dieser Dickenanhang (man vergleiche z. B. Abb. 5 der Taf. 13 in *Rothenbühler's* 2. Beitrag zur Diplopodenfauna der Schweiz, *Revue Suisse de Zool.*, 1900.) basalwärts weit von dem warzigen Hügel des Präfemurabschnittes (*w*) entfernt bleibt, reicht er bei *hungaricum* in Folge dieser Erweiterung so weit basal, daß er einen Teil des warzigen Hügels überdeckt und während bei *flavescens* die Randlinie des Deckelhanges unter leicht S förmiger Schwingung basal hinter der großen Telopoditknickung sehr schräg ausläuft, fällt sie bei *hungaricum* fast senkrecht ein. Im Ganzen erscheint der Deckelanhang bei *flavescens* fast beilförmig, bei *hungaricum* dagegen nähert er sich dem Halbkreis.

3. ist der warzige Präfemurhügel (*w*) dadurch ausgezeichnet, daß die warzige Struktur fast bis zum Ende reicht während der Endripfel bei *flavescens* gestreift erscheint.

4. besitzt das *Sägeblatt* (*ac*) einen abweichenden Bau, indem es außer der Endspitze nur aus sieben, allerdings kräftigen Zähnen besteht, von welchen der der Endspitze gegenüberliegende letzte dreieckig und einfach ist. (Bei *flavescens* dagegen beobachtete ich am Sägeblatt 13—20 Zähne, welche nicht nur kleiner sind, sondern von denen auch mehrere (2—4) der Endspitze gegenüber in einem Fortsatz zusammen gedrängt sind, wie das auch in der erwähnten Abbildung *Rothenbühler's* zum Ausdruck kommt. während bei *flavescens*, *helveticum* Verh. die Zähnelung des Sägeblattes noch feiner und zahlreicher ist. Man vergleiche Abb. 9. in meinem Beitr. z. Diplop. Fauna der Schweiz Berlin. Entomol. Zeitschr., Taf. XXI. 1894).

5. zeigen sich auch einige Unterschiede an den hinteren Gonopoden. namentlich ist der Präfemurabschnitt

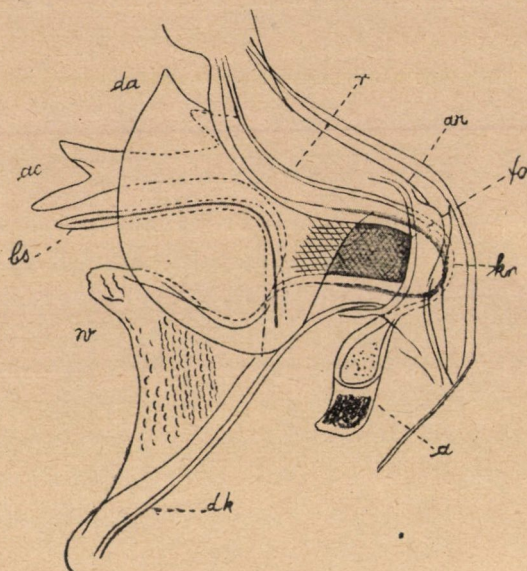


Abb. 17. *Orobainosoma hungaricum*, n. sp. ♂
 Telopodit des linken vorderen Gonopod ohne den Kopfteil, von
 aussen gesehen *dk* = Drüsenkanal, *fo* = Grube, *ar* = Bogenleiste
 zwischen Coxit und Telopodit Bezeichnung sonst wie in Abb. 15.
 × 125.

weniger abgesetzt und der Blattanhang (*b*) der coxalen Fortsätze stärker erweitert. — In dem großen Coxoprä-femur, das durch seine Aufblähung bei allen *Orobainosomen* auffällt, sah ich zahlreiche Drüsenzellen, ohne aber einen Sammelkanal derselben beobachtet zu haben (Abb. 16.).

Die nahe Verwandtschaft von *flavescens* und *hungaricum* zeigt, daß meine Untergattung *Brachybainosoma* nur eine künstliche ist, wir können diesselbe aber vorläufig bestehen lassen, bis sie später durch andere Merkmale eine andere Charakteristik und anderen Inhalt bekommt.

Bisher kannten wir von *Brachybainosoma* mit 28 Rumpfringen nur *plasanum*, *pinivagum* und *germanicum* Verh., von welchen *plasanum* Verh. schon durch das einfach gegabelte Sägeblatt und den zweilappigen

Deckelanhang (*e, f*, Abb. 9, Taf. VIII. in meinem VIII. Diplopoden-Aufsatz, Archiv f. Naturgesch. Berlin, 1899) sehr ausgerechnet ist, während *pinivagum* und *germanicum* zur *flavescens* Gruppe gehören. *O. pinivagum* Vehr. steht dem *flavescens* recht nahe, während *germanicum* sich mehr dem *hungaricum* nähert und zwar kommt die Beziehung *flavescens-pinivagum* einerseits, sowie *germanicum-hungaricum* andererseits besonders deutlich in dem verschiedenen Verhalten von Deckelanhang und Sägeblatt der vorderen Gonopoden zum Ausdruck, nämlich:

a) Deckelanhang ohne Erweiterung: *flavescens* und *pinivagum*, aber

b) Deckelanhang mit starker basaler Erweiterung: *germanicum* und *hungaricum*.

Das Sägeblatt des *germanicum* stimmt nahezu mit dem des *hungaricum* überein, dagegen besitzt *germanicum* einen sehr originellen Deckelanhang, (Lp. Abb. 15, Taf. II, Jahresh. Ver. vaterl. Nat. Württemberg Stuttgart, 1901) in dem derselbe nicht nur basal wie bei *hungaricum*, sondern auch terminal erweitert ist, indem der dreieckige Endzipfel nicht frei vorragt wie bei den drei andern Arten, sondern ganz gegen den Stamm des Telo-podit gedrückt ist und hier zugleich eine grubige Aus-höhlung besitzt.

Während sich *hungaricum* in den hinteren Gonopoden eng an *flavescens* anschließt und fast mit denselben übereinstimmt, weicht *germanicum* hinsichtlich der coxalen Fortsätze stärker ab, indem der Blattanhang (*b*) viel schmaler ist, der Höcker (*a*) davor dreieckig und spitz und der Endfortsatz außer einem kurzen Haken-zahn statt eines kurzen, abgerundeten Lappens (*c*) wie ihn *hungaricum* besitzt einen langen, spitzen und dolch-artigen Fortsatz.

Vorkommen: In beiden Geschlechtern wurde *O. hungaricum* in der Abaliget-Höhle im März, April und November gesammelt, im April auch eine Larve von

4½ mm. mit 23 Ringen und 5 (2, 2, 1) Ocellen (Dr. E. DUDICH, Dr. E. BOKOR).

Geographische Bemerkung: Während *O. germanicum* in den Waldgebirgen des bayrischböhmisches Waldes und des südöstlichen Thüringens die Rolle eines wichtigen *Endemiten* spielt und *Orobainosomen* mit 28 Rumpfringen sonst weder aus dem deutschen Reich, noch aus Österreich-Ungarn bekannt geworden sind, erhalten wir durch das südungarische *hungaricum* einen sehr deutlichen Hinweis auf den faunistischen Zusammenhang von Südungarn und Mitteleuropa. Damit ergibt sich aber für die Bewohner der *Abaliget-Höhle* ein sehr merkwürdiger, *gemischter geographischer Charakter*, denen es weist also

1. *Brachydesmus troglobius* D a d a y auf einen Zusammenhang mit der kroatisch-istrischen Fauna,

2. *Hungarosoma Bokori* V e r h. auf die asiatische Fauna und

3. *Orobainosoma hungaricum* V e r h. auf die mitteleuropäische.

HARMADIK FEJEZET
PHYSIOLOGIAI RÉSZ

A földalatti életmód befolyása a barlangban élő szervezetekre.

A barlang speciális életviszonyai — a fény hiánya, a párateltség, az egyenletes hőmérséklet és egyéb ismertetett ökológiai tényezők, — a barlangokban élő szervezetektől többé-kevésbé szigorú alkalmazkodást követelnek, ami végeredményében a felszíni életközösség heteromorph tagjaival szemben a barlangi organizmus sajátos morfológiai elváltozásait eredményezheti. Az alkalmazkodási jelenségek annál figyelemre méltóbbak, minél állandóbbak, minél hűebbek a földalatti élő szervezetek a barlangi életközösséghez. Amíg tehát a barlang tycho-troglobiont és pseudotroglobiont faunaelemei a felszínen is élő fajoktól semmiben sem, vagy alig különböznek, addig a hemitroglobiont, de különösen az eutroglobiont szervezetek a barlang életviszonyaihoz való alkalmazkodásnak legkülönösebb jelenségeit tüntethetik fel.

A barlangi állatvilág alkalmazkodási jelenségeinek vizsgálatánál, morfológiai szempontból: a szemek, illetőleg a látószervek csökevényesedésével, a tapintó és szaglószervek erősebb kifejlődésével; a pigment-anyag csökkenésével, illetőleg hiányával, a barlangban élő szervezetek nagyságával kell részletesebben foglalkoznunk.

A látószervek csökevényesedése
egyike a barlangi életmód általánosan ismert és a bűvárok által legtöbbet vitatott jelenségének, melyet számos elmélet, szellemes hypothezis ellenére ma is nyílt kérdésnek kell tekintenünk.

Ismeretes, hogy a barlangban élő szervezetek között

számos olyan faj található, amelynek látószervei a legteljesebb kifejlődést tüntetik fel (ilyenek általában a tychotroglobiont és a pseudotroglobiont szervezetek), viszont más fajoknál a szemek jelentékeny elsatnyulása figyelhető meg (ezek túlnyomóan az eutroglobiont és kivételesen a hemitroglobiont fajok között találhatók), végül ismereteseek a barlangi biosphaera olyan tagjai is, melyeknek nemcsak a szemei, de még a szem-idegei is hiányoznak (képviselői kizárólag az eutroglobiont szervezetek között fordulnak elő).

Azokat az elméleteket, amelyek a látószervek csökevényesedését igyekeznek megmagyarázni, általában három csoportba osztályozhatjuk, és pedig:

az egyik felfogás szerint a látószervek csökevényesedése a fény állandó hiányára vezethető vissza (PACKARD, GERSTAECKER, DOFLEIN stb.),

más nézet szerint a csökevényesedés a fény hiányával semmiféle összefüggésbe nem hozható (HAMANN),

végül számos kutató álláspontja szerint a barlangban élő vak állatok, még mielőtt a földalatti üregbe húzódtak, már a felszínen is vakok voltak (CHILTON stb.).

Ha az egyes elméleteket és azoknak elmés megokolását figyelemmel kísérjük, arra a meggyőződésre jutunk, hogy mindhárom elgondolásban van valami igazság. A látszólagos ellentmondás magyarázata az, hogy a bűvárok, a látószervek csökevényesedésének physiologiai folyamatában nem számoltak azzal a körülménnyel, hogy a barlangi biosphaera a legkülönbözőbb faunaelemekből tevődik össze, minek következtében a szemek hiányát, a látószervek csökevényesedését nem lehet egységes teoriával megmagyarázni.

Számos barlangban élő szervezetet ismerünk ugyanis, amelyet a felszínen moha, kéreg, lombhulladék, kő stb. alatt, tehát sötét helyen élő fajtársaiktól származtathatunk le (pld. *Trechus*, *Anophthalmus*, számos eutroglobiont *Myriapoda* etc.). Ezt az életmódot túlnyomóan az ellenség támadásával szemben nagyobb védettség, a fokozott nedvesség, a táplálékszükséglet

stb. teszi indokolttá. A felszínen folytatott lucifuga életmód következményeként azonban feltehető, hogy idők során eme szervezetek degenerálódásra hajló organumainak további csökevényesedését az állandó földalatti tartózkodás siettetni fogja. A felszínen is subterran, vagy lapidicola stb. életmódot folytató fajoknak a barlangokba, földalatti repedésekbe való bevándorlása és állandó ott tartózkodása a legkülönbözőbb időkben következhetett be, sőt napjainkban is tart (pld. *Trechus austriacus* Dej., *Trechoblemus micros* Hbst. etc.). A napfény állandó hiánya különböző fajok látószerveire a legkülönbözőbb időszakok alatt tud csökevényesedést előidéző hatást gyakorolni.

A látószervek orthogenetikus evolutioja, a szemek morfológiai értéke, különböző családokba tartozó állatfajoknál más és más. Nem lehet kétséges, hogy pld. a gerinces állatoknál a szem — kevés kivételt nem tekintve — a létfenntartás szempontjából nehezebben nélkülözhető organum, mint az alsóbbrendű férgek, rákok stb. látószervei. A fény tartós hiánya következtében várható elváltozással szemben tehát a gerincesek szemének ellenálló képessége bizonyára nagyobb, mint az alsóbbrendű organizmusoknak kevésbé specializált s esetleg phylogenetikailag is fiatalabb optikai szerve.

Hogy a barlangban élő különböző állatfajok látószerveinek csökevényesedését egységes elmélettel nem lehet megmagyarázni, — legjobban bizonyítja az a tarka kép, amely a barlangi állatvilágban a szemek használata, illetőleg degenerációja tekintetében elének tárul. Így pld. az *Ostracoda*,- *Copepoda*-rákoknak. nemkülönben a földalatti vizekben élő halaknak több faja ismeretes (*Lucifuga*, *Stygicola*), amelyeknek látószervei fiatal korukban aránylag jól kialakultak, fejlődésüknek postembryonalis szakában azonban a szemek degeneratioja, illetőleg teljes eltűnése következik be. A szárazföldi *Isopoda*-rákok között RACOVITZA (1908) talált olyan fajt (*Trichoniscus Gachossini* Giart.), amely két alakban fordul elő. A föld felszínén élő alak.

egy algíri („*Ifri Samedane*“) barlang bejáratánál található, melynek látószervei kifejlődtek; ezzel szemben *ugyanabban a barlangban* élő fajtársak teljesen vakok. A két alak között a látószervek redukciójának számos átmenete észlelhető. Hasonló viszonyokat tárnak elénk a barlangi vizekben élő *Asellus aquaticus* L. és az *Asellus meridianus* Rac. fajok is, amelyeknek a barlangi életmódhoz igazodó progressív specializálódása annál szembeötlőbb, minél mélyebbre hatol az állat a barlangba. Ezek a megfigyelések azért rendkívül nevezeteseek, mert azok arra a lehetőségre mutatnak rá, hogy a szemek atrophíája, egyes fajoknál aránylag rendkívül hamar, — már néhány generáció alatt — bekövetkezhetik. A szárazföldi *Anophthalmus* és a földalatti vizekben élő *Niphargus*-nemekhez tartozó fajok általában, mint vak állatok ismeretesek. Viszont jól tudjuk, hogy mindkét nem fajai között számos olyan ismeretes (*Anophthalmus cognatus* Friv., *A. Bokori* Csíki, *A. Deubeli* Gglb., *Niphargus elegans* Garb., *N. Kochianus* Bate., *N. Caspary* Pratz., stb.), amelyeknél az egykori szemek redukált csökevényei (pigmentfoltok, lobus, — ganglion opticus) még könnyen felismerhetők.

A kifejtettek figyelembevételével a barlangi életmódhoz alkalmazkodott szervezetek vakságának, illetőleg a látószervek degenerációjának minden fajra érvényes egységes magyarázatot adni ma még nem lehet. Komoly, megnyugtató eredményeket ebben a kérdésben csak az esetben várhatunk, ha exakt, kísérleteken alapuló kutatással, *állatcsoportok szerint* iparkodunk a fajok leszármazását megállapítani, s csak az ekként elért vizsgálati eredmények egybevetése alapján vonhatunk majd megbízható következtetéseket a szemek atrophíájának részben a szervezetben rejlő, részben pedig a fény hiánya és egyéb ökológiai tényezőkkel magyarázható bekövetkezésére.

A tapintó- és szaglószervek erősebb kifejlődése, — mint az elveszített, vagy a degenerálódás útjára lépett látószervek kompenzációja,

— a barlangi állatvilág csekély töredékénél állapítható csak meg. Különösen áll ez a *hydrofauna földalatt élő képoiselőire* (*Planaria, Mollusca, Crustacea*), amelyeknek érzékszervei a felszínen élő fajtársakéval általában megegyezik és normális fejlődést mutat. A földalatti vizekben élő szervezetek közül a halak családjában egyedül az *Amblyopsis*-fajok azok, amelyeknél — különösen kétoldalt, a fej táján — olyan, többé-kevésbbé jól fejlett, dudorszerű kinövéseket („Seitenorgane“) találunk, amelyeket, mint kompenzációs szerveket szokásos tekintetbe venni. CHAPPUIS nézete szerint (8. p. 125.) ezek a titokzatos organumok nem annyira a kémiai, mint inkább a mechanikai ingerek (vízáramlás, lengés stb.) felfogására és továbbvezetésére szolgálnak. Az említett érzékszerveken kívül az *Amblyopsis* fajoknál a test elülső részein elszórtan számos szabad idegvégződést is találunk („Sinneshaare“), mely azonban csak az epidermis eltávolítása után válik láthatóvá. Ha a vízben élő barlangi szervezetek nem is tüntetnek fel előttünk topographiailag elkülöníthető, kompenzációs érzékszerveket, mindazáltal kétségtelen, hogy külső ingerekre, látószervek nélkül is rendkívül gyorsan reagálnak, amiből a test felszínén szétszórt, szabad idegvégzódések kifejlett voltára, illetőleg sokaságára következtethetünk.

A hydrofauna képviselőivel szemben a *szárazföldön élő barlangi szervezetek* a kompenzációnak és korrelációnak több példáját szolgáltatják. Így pld. ismeretes, hogy a barlangi vak bogarak (*Anophthalmus, Silpha* etc.) csápjai és lábai a felszíni fajtársakéval szemben jelentékenyen meghosszabbodtak. Az egykori szem helyén, továbbá a toron és szárnyfedőkön feltűnő alakú, erős tapintó szőrök keletkeztek. A fej és a tor meghosszabbodott s ezáltal mozgékonyosságuk növekedett. Mindezeket az elváltozásokat, mint a látószervek hiányát, illetőleg csökevényesedését ellensúlyozó pótlást kell elképzelniünk, — mely annál jelentékenyebb mértékben mutatkozik, minél régebbi időben történt egyrészt a fajnak a földalatti üre-

gekbe való bevándorlása és a földalatti életmódhoz való alkalmazkodása, s minél nagyobb másrészt a barlangban új életviszonyok közé jutott szervezetnek variáló képessége.

A bőr festékanyagának csökkenése, illetőleg eltűnése ugyancsak a fény hiányára vezethető vissza. Míg ugyanis a fauna tychotroglobiont és pseudotroglobiont elemei között, a külszíni formákkal szemben, a kiszíneződésben semmiféle, vagy csak igen csekély eltérést észlelhetünk, addig a hemitroglobiont, de különösen az eutroglobiont szervezetek a pigmentanyag megfogyatkozásának, illetőleg teljes hiányának átmenetekben gazdag skáláját tüntetik fel.

A vízben élő szervezetek a barlang bejáratához közel normális pigmentképződést mutatnak, minél mélyebbre hatolnak azonban a barlangba, színük annál haloványabb lesz, úgy, hogy például a barlang végét jelző tavaeskában előforduló *Gammarus* áttetszőség tekintetében a *Niphargus*-tól alig különbözik. A barlang mélyén előforduló példányok testszíne életben igen gyakran rózsaszínű. A megfigyelés hasonló eredménnyel jár az *Asellus aquaticus* L. és az *A. meridianus* Roc. néven ismert vízi ászkáknak a barlang bejárata környékén előforduló, illetőleg annak mélyebb részeibe behatolt példányaival kapcsolatosan is. A magasabbrendű szervezetek (*Amblyopsis*, *Spelerpes*, *Typhlotriton*, *Typhlomolge*, *Proteus* etc.) pigmentatio szempontjából az alacsonyabb rangú szervezetekkel ugyancsak meg egyező sajátosságot tüntetnek fel, amennyiben a bejáratához közel előforduló példányok néha élénk piros, vagy sárga színűek, míg a barlang mélyéből előkerülő alakok áttetszőek és túlnyomó esetben színtelenek. Igen sok kísérlet következtében ismeretessé vált, hogy úgy az alacsonyabb, mint a magasabbrendű barlangi szervezetek, — melyek a sötétség következtében színüket veszítették, — a napfény hatásának kitéve, — aránylag rövid idő alatt színüket újból visszanyerik, vagy legalább is rajtuk a pigmentképződés újból megindul.

A barlang terresztrikus életmódot folytató lakói a színképződés, illetőleg a depigmentatio tekintetében az aquicola barlangi szervezetekkel felűnő megegyezést mutatnak. Így az egy fajhoz tartozó *Myriapodák*-nak, *Arachnoideák*-nak stb. annál áttetszőbb, világosabb példányaival találkozunk, minél mélyebb részein élnek azok a barlangnak. Más a helyzet a *Coleopterák*-k családjában! Ezeknél ugyanis az eutroglóbiont *Anophthalmus* és *Silpha* fajok is — kerüljenek bár azok elő a barlang legmélyebb szakaszaiból, — mégsem színtelenek, hanem túlnyomóan sárgás-, esetleg sárgásbarna színűek. Ezt a színt azonban nem szabad a pigmentképződésre visszavezetni, hanem a bogaraknál — a vízi szervezetekhez viszonyítva — aránylag vastagabb rétegben keletkező khitin saját színének kell azt tekinteni. Viszont azok a barlangban élő bogárfajok, amelyeknek fajtársai a külszínen is előfordulnak (*Trechus austriacus* Dej., *T. palpalis* Dej., *Guedius mesomelinus* Marsh., *Atheta spelaea* Er. stb.) — ellentétben a vízben élő szervezetekkel, — színképződés tekintetében a felszíni alakoktól alig, vagy túlnyomó esetben semmiben sem különböznek.

A barlangi állatok nagysága általában kicsiny, amely jelenségnek a bűvárok különböző elméletekkel igyekeznek magyarázatot adni.

Legáltalánosabb felfogás szerint a barlangi szervezetek testnagyságának jelentéktelen voltát a táplálék hiányában, illetőleg szűkös előfordulásában kell keresnünk. „Die Größe und die Menge der Tiere bilden einen Maßstab für die Menge der in der Höhle verfügbaren Nahrung. Im allgemeinen ist diese gering und dementsprechend sind die Höhle tierarm und die Bewohner klein.“ (HESSE 23. p. 561—562.). A növekedést kétségen kívül az anyagforgalom szabályozza, az anyagforgalom pedig a táplálék-felvétel lehetőségétől függ. Minthogy pedig a barlangokban élő szervezeteknek kevés táplálék áll rendelkezésére, — úgy, hogy azok többé-kevésbé éhezni kénytelenek. — a növekedésben ennek folytán

bizonyos fokú elmaradás következhetik be (HESSE, THIENEMANN etc.).

Más felfogás szerint a barlangi állatok elkorcsosulását a rendelkezésre álló élettér csekély kiterjedése idézi elő (SEMPERS, CHAPPUIS etc.). Számos kísérlettel bizonyított tény ugyanis, hogy ugyanazon állatfajok, amennyiben nagyobb élettér áll rendelkezésükre, — növekedésben jelentékeny mértékben túlszárnyalják azokat a fajtársaikat, amelyek kisebb élethelyen élnek. Így pld. SEMPERS kísérletei szerint *Limnaea stagnalis* néven ismert tavi csiga kagylója ugyanazon idő alatt 100, 200, 600 és 2000 cm³ mennyiségű vízben 5, 9, 12 és 18 mm nagyságot ért el. Ugyanilyen megfigyelések állanak rendelkezésre pld. a *Niphargus*- és *Planaria*-fajokkal kapcsolatosan is, amelyeknek testnagysága aszerint változik, hogy a vízmennyiség, melyben élnek, nagyobb-e, vagy kisebb.

Ezek az elméletek, — mint biológiai szabályszerűségek — önmagukban helytállóak ugyan, — a barlangi szervezetek jelentéktelen nagyságának megokolására azonban nem alkalmasak.

A táplálék hiányával ugyanis azért nem lehet a jelentéktelen testnagyságot megmagyarázni, mert újabb vizsgálati eredmények szerint, megfelelő viszonyok között a barlangi szervezetek számára a legkülönbözőbb táplálékforrások állanak rendelkezésre (allochton detritus, gomba, mycelium, guano etc.), s a bőséges táplálék előfordulása esetében sem találunk a testnagyságban észlelhető eltérést (*Atheta spelaea* Er., guanobiont *Diptera*-fajok stb.).

Az élettér csekély kiterjedése sem szolgálhat megnyugtató magyarázattal, egyrészt, mert az csak a vízben élő szervezetek kicsiny méreteinek megokolására alkalmas, másrészt, mert a felhozott példákkal szemben számos ellenkező megfigyelésre is rámutathatunk, amikor t. i. aránylag kevesebb vízben, nagyobb és viszont bőségesebb mennyiségű vízben kisebb aquicola szervezetek élnek. Különösen áll ez a földalatti patakokban

elterjedt állatvilágra, melynek egy-egy nemhez tartozó képviselői azonosnak mutakozó viszonyok között is különböző testnagyságot tüntetnek fel.

A barlangokban élő szervezetek nagyságát nem lehet kizárólag *egyes tényezők* befolyására visszavezetni. A növekedésre ugyanis a táplálkozási lehetőségeken kívül kétségtelenül hatással van a hőmérséklet (*Van Hoff* féle R. G. T. szabály), a párateltség, az élettér nagysága, a víz vegyi összetétele, oxigéntartalma, az áramlás sebessége, az állandó sötétség következtében az ellenséggel szemben nagyobb védettség, a zavartalanabb fejlődési lehetőség stb. A különböző ökológiai tényezők összehatásának tulajdoníthatjuk azt a jelenséget, hogy — főleg a szárazföldi szervezetek köréből — számos barlangi állatot ismerünk, amelyek nem satnyábbak, ellenkezőleg jelentékenyen nagyobbak, mint a külszínen élő fajtársaik (pld. *Anophthalmus Bilemiki* Sturm, *A. Helfi* Reitt. stb.).

A barlangi szervezetek testnagyságának vizsgálatánál, illetőleg az arra vonatkozó magyarázatoknak elbírálásánál nem szabad végül figyelmen kívül hagynunk azt sem, hogy a barlangi állatvilágot, — elenyésző számú kivételt nem tekintve — olyan fajok képviselik, amelyeknek testnagysága a külszínen is túlnyomóan jelentéktelen (*Coleoptera*, *Diptera*, *Arachnoidaea*, *Tricladida*, *Ostracoda*, *Copepoda*, *Isopoda*, etc.).

*

Az alkalmazkodási jelenségek között, — amelyekkel a valódi barlanglakó szervezetek körében gyakran találkozunk, — az eddig tárgyalt és szervezeti elváltozásokat is előidézni tudó sajátosságokon kívül a *stenothermia* és a *szaporodási periodus megszűnésé*-nek kérdéseivel is foglalkoznunk kell.

A stenothermia az eutroglobiont szervezetek körében általánosan elterjedt jelenség. Ismeretes, hogy a barlangoknak csaknem állandóan egyenletesen temperált miliójében élő, szárazföldi és vízi szervezetek a leg-

csekélyebb hőingadozáshoz sem képesek alkalmazkodni. CHAPPUIS ezt a jelenséget az eutroglobiont szervezetek phylogenetikai szempontból rendkívül magas korának, illetőleg az ezzel járó senilitásnak tulajdonítja.

A kérdés vizsgálatánál figyelemmel kell lenniünk arra, hogy amennyiben a barlanglakó organismust mindennapi környezetéből kiszakítjuk, s hőingadozásnak vetjük alá, még a helyszínen végzett kísérletek esetében is alig kerülhetjük el, hogy a hőmérséklet megváltoztatásával egyidejűleg egyéb, — esetleg nagyszámú — ökológiai tényezők is jelentős változást ne idézzünk elő (páramomás, vízáramlás, a víz oxigéntartalma hidrogénionkoncentráció stb.). Adott viszonyok között tehát csaknem minden olyan kísérlet, mely a hőingadozásnak alávetett állat gyors pusztulásából annak ellenálló képességére iparkodik következtetést vonni, — teljesen elhibázottnak tekinthető. Ezekből a kísérletekből ugyanis csak az állapítható meg, hogy az eutroglobiont szervezetek tűréshatárai, illetőleg azoknak ökológiai életrevalósága minimális, minek következtében az életviszonyok megváltozása esetében szükséges reagáló képességgel már nem rendelkeznek.

A szaporodási periodus megszűnését nyilván a szélsőséges ingadozástól ment, egyenletes hőmérséklet biológiai következményének kell tulajdonítani. A barlangi szervezetek szaporodása független az évszakok váltakozásaitól s ez a magyarázata annak, hogy a barlangot a kifejlődött imágó, nemkülönben a metamorphosis legkülönbözőbb stádiumait feltüntető átmeneti alak ugyanegy időben népesíti be. Az egyes fajok quantitativ összetételében mutatkozó ingadozás — megfigyelésem szerint — nem annyira a meleg és hideg időszak váltakozásával, mint inkább a barlangokban uralkodó táplálkozásbiológiai viszonyokkal hozható bizonyos fokú kapcsolatba. Azok a szervezetek ugyanis, amelyeknek adott időben aránylag több táplálék áll rendelkezésére, a barlangban látszólag megsokasodnak. Így pld. a coprophag (ürülékevő) életmódot

folytató bogarak, atkák, őszrovarok abban az időszakban találhatók a legnagyobb számban, amikor a denevérek tömegesen táboroznak a barlangban, viszont azonban még téli álmra nem térnek. A ragadozó (carnivora) csoport tagjainak (*Trechus*, *Porrhomma*) nagyarányú fellépése és elterjedése ugyancsak abban az időszakban feltűnő, amikor a táplálékul szolgáló légylárvák, atkák, őszrovarfélék stb. számaránya a barlangban a legnagyobb. A vízben élő szervezetek gyakoriságából, illetőleg az egyedek számának csökkenéséből a szaporodási periódusra nem vonható megbízható következtetés, mert ezeknek előfordulását számos egyéb hydrologiai tényező is befolyásolja (vízáradás, apadás stb.). Kétségtelen azonban, hogy ezeknél a szervezeteknél is az időszakok váltakozásától függetlenül, ugyanegy időben az átmeneti alakoknak legváltozatosabb sokaságával találkozunk.

Az abaligeti-barlang állatvilágának élelemforrásai.¹

A speleobiologia egyik legérdekesebb feladatának kétségtelenül a barlangi állatvilág táplálkozási viszonyainak vizsgálatát kell tekintenünk. Honnét kapja a barlangban élő szervezet az élet fenntartásához szükséges táplálékot, elegendő mennyiségben áll-e ez rendelkezésre, az állatvilágnak minő táplálkozásbiológiai csoportjai alakulhatnak ki, — ezek a kérdések azok, amelyek érdeklődésünket leginkább lekötik, s amelyeknek vizsgálatára, tanulmányunk keretében ki kell terjeszkednünk.

Az Abaligeti-barlang állatvilágának tápláléka csaknem kizárólag mind exogén eredetű, — ami könnyen megérthető, ha tekintetbe vesszük, hogy a barlangból a fény hiánya következtében az állatvilág ősi tápláléka, a zöld autotroph növényzet teljesen hiányzik. Nem autotroph növényeket (gomba, mycelium) találunk

¹ *Dudich Endre* „Az Aggteleki-barlang állatvilágának élelemforrásai” címen közölt. a *Margó* díjjal kitüntetett, nagyértékű tanulmányában (15) a barlangi állatvilág táplálkozásbiológiai viszonyait már beható vizsgálat tárgyává tette. Minthogy *Dudich Endre* megállapításai sok tekintetben általános érvényűek, s nem vonatkoztathatók kizárólag az Aggteleki-barlang állatvilágának táplálkozási viszonyaira, — ebben a fejezetben csakis azoknak a kérdéseknek fejtegetésére szorítkozom, amelyeknek tárgyalását vagy az Abaligeti-barlang állatvilágának sajátos életviszonyai teszik indokoltá, vagy pedig amelyek érdekes tárgyuknál fogva, a kutatók körében élénk, — túlnyomórészt ma sem lezárt — vitákra adtak okot. Egyebekben *Dudich Endre* említett tanulmányára utalok.

ugyan a barlangban is, ezeknek spórái azonban fadarabokkal stb. szintén kívülről kerültek a barlangba.

Az exogén eredetű táplálékanyagoknak a barlangba való beszállítását: az *ember*, a *víz*, az *állat* és a *szél* végzi.

Az Abaligeti-barlangban, az állatvilág táplálékforrásainak megteremtésében a legjelentékenyebb szerepet az *ember* közreműködésének kell tulajdonítani. Az emberi beavatkozás jelentőségére az ökológiai részben röviden már reámutattunk. A barlang feltárási munkálatai ugyanis a múlt század harmincas éveiben vették kezdetüket. A barlang járhatóvá tétele érdekében első ízben ekkor hurcoltak be hatalmas deszkapadlókat, karfákat, cölöpöket stb., amelyeket időnként újabb faanyaggal cseréltek fel, a régi korhadó fadarabok pedig a barlang különböző pontjain szétszórva, egyesével, vagy halmokban hevernek. A korhadékot és annak környékét gyakran különböző gombák (*Hypholoma fasciculare* (Huds) Sacc. *Coprinus atramentarius* (?), *Polystictus versicolor* (L.) Fries) és a myceliumok tömege lepi el. Az ilyen fakorhadékban és gombafélékben gazdag telepek, a barlangi állatok jelentékeny számát csalja magához, s bőséges táplálékot juttatnak egyrészt a korhadékevő (saproxylophaga), másrészt a gombaevő (mycophaga) szervezetek sokaságának. A barlang feltáráásával egyidejűleg megindult rendszeres látogatások eredményezik azt is, hogy a kirándulók a barlangba a külvilágról, részben cipőik talpán különböző organikus anyagokat (mag stb.) hurcolnak be, részben pedig ételmaradékokat, gyertyacseppeket és végeket hullatnak el.

Táplálkozásbiológiai szempontból az Abaligeti-barlangban a *víz* szerepe az ember beavatkozásával szemben alárendeltnek mutatkozik. Állandó szállítóként e részben a barlangi patak jön tekintetbe, mely a barlang végét jelző tavacsából ered. A tó külső megjelenési alakjában egy limnokrene typust feltűntető forrás, mely a föld alól szivárog elő, kitölti a tó medencéjét, melynek peremét átlépve, mint patak folytatja útját. A víz

— mint már ismételten említettük — a barlang folytatását alkotó, ma még hozzáférhetetlen üreghálózatból akként jut a barlangba, hogy alulról megkerül egy — a patak szintje alá bukó szírtet, — mély, tölcésrszerű siphont alkot, melynek fenekét lágy fövennyel tölti ki. A patakvíz bizonytalan eredőhelyekről származó, homokos-kavicsos iszap mellett, jelentékeny mennyiségben növényi törmeléket is tartalmaz, melynek legnagyobb része apró ág, gyökér, levél, fakéreg, mag, stb. Mint számos ízben észlelt állati maradvány, a tavacs-kából rengeteg üres, apró csigahéj (*Lartetia*, *Carychium*, *Spiralina*, *Vallonia*, *Succinea* stb.), nemkülönben valamely nagyobb hal-fajnak megfeketedett gerinccsont darabja került elő.

Ez az allochton származású detritus a tó csendes vizének fenekén leülledik, s ott mélyen az iszappal elegyedik. A növényi eredetű hordalék azonban túlnyomóan csak a tavacs-kában élő szervezetek (*Nyphargus*, *Stenasellus*, *Cyclops*, *Ostracoda*, *Bryocamptus*, vízi giliszta, különböző lárvák, stb.) számára nyújt bőséges táplálékot, míg a patak — és általában a barlang — állatvilága annak csak elenyésző töredékéhez juthat. Kevés megfigyelés is elégséges ahhoz, hogy erről meggyőződhesünk! A patak partján felhalmozódó detritust az egész barlangban nem találunk. Ha a patak csendesebb folyású, — iszaplerakódásra alkalmas helyein a fővényt vizsgáljuk, a homokos, kavicsos hordalékban növényi maradványokat csak elvétve találunk s abból még a mikroszkopikus finomságú szövettörmelék is a legtöbb esetben hiányzik. Ennek a jelenségnek magyarázata eléggé kézen fekvő! A tavacska eliszaposodott fenekére, a patak kezdeti szakaszának medréhez képest aránylag igen mélyen fekszik, s a nyilván nagyobb mélységből előszivárgó forrásvíznek csak igen ritkán — hirtelen hóolvadás, rendkívül heves zápor esetében — van annyi felhajtó ereje, hogy a növényi detritust a fenékről felkavarva, azt a patak medrének szintjéig emelje. Az ilyen ritka esetekben viszont a víz sodra oly

erős, hogy az a pataknak a kijárat felé állandóan eső, csaknem mindvégig sziklába ágyazott medrébe kerülő, könnyű növényi törmeléket a barlangból azonnal ki is hordja. Azok a helyek, ahol a mederbe leszakadt szírtek a patak sodrát csökkentik, aránylag kevés számúak, s nem mutatkoznak alkalmasaknak arra, hogy a tóból a patakmederben kerülő növényi detritus kihordását észrevehető mértékben megakadályozzák.

A patak folyóvize mellett, a barlang forrásainak, csepegő és szivárgó vizeinek élelemszállító szerepe rendkívül alárendelt.

Az állati eredetű táplálékforrások között az Abaligeti-barlangban rendkívül nagy szerepet kell tulajdonítanunk a denevértárgyának, mely táplálkozásbiológiai vonatkozásban az allochton detritus jelentőségével vetekszik.

A faunisztikai részből tudjuk ugyanis, hogy a barlang bejáratí szakaszától, annak leghátsó üregéig — sőt a mellékágakban is, — szétszórta őt denevérfaj él. Ezek egész éven át, a mennyezeten, kisebb-nagyobb csoportokban verődnek össze s jelenlétüket a barlangfenéken összegyűlt guano-telepek és kisebb guano-foltok árulják el, melyek a szárazföldi szervezetek sokaságának szolgálnak táplálékforrássul (légy, bogár, nemkülönben azoknak nagyszámú lárvái, atka, ősovar stb.). De nemcsak a szárazföldi szervezetek, hanem a hydrofauna tagjai is figyelemreméltó mennyiségű táplálékhoz jutnak akként, hogy a patak-meder felett tanyázó denevérek, a patakba eső és abban részben oldódó hulladékaik révén, a patak szerves anyagkészletét növelik, s ezáltal annak hiányzó, illetőleg rendkívül csekély detritus állományát részben pótolják.

A barlangban elhullott denevérek, csigák, rovarok stb. teteme oly csekély, hogy az, mint élelemforrás, meg lehetőszen jelentéktelen.

A szél, — mint a külszínről a barlangba kerülő táplálék szállítója, — csak a barlang bejáratí nyílásánál vehető tekintetbe. Jelentősége inkább a barlang víz-

gyűjtő ágának (Török pince) bejáratí nyílásánál van, ahol a legtöbb esetben találunk lombfelhalmozódást, míg a barlang főbejáratánál a lombhulladék kisebb mennyiségben, túlnyomóan csak az őszi és téli, valamint a kora tavaszi hónapokban figyelhető meg. A korhadó lombhulladék számos bogárfajnak, százlábúnak, atkának, valamint egyéb tycho- és pseudotroglobiont szervezetnek szolgál táplálékául s szerepe — főleg, mint a barlang világos zónájában élő szervezetek élelemforrása, — nem jelentéktelen. Hirtelen tavaszi hóolvadás, vagy nagyobb arányú záporosó után, — amikor a patak színtje jelentékenyen emelkedik, — a rohanó víz sodra az összegyűlt lombhulladékot, az abban élő szervezetekkel együtt a barlang bejáratí szakaszából kihordja.

A különböző táplálékforrások tárgyalásával kapcsolatban önként vetődik fel a kérdés, hogy t. i. *elegendő élelem áll-e a barlangi szervezetek rendelkezésére?*

A kérdés nem új, s a bűvárok véleménye felette eltérő!

A régebbi álláspont ugyanis azt vitatta, hogy a táplálék annyira minimális, hogy a barlangi állatvilág ennek következtében folytonosan éhezik. Ezzel szemben újabb vizsgálatí eredmények azt mutatják, hogy az ismertetett élelemforrások a barlangokban élő szervezetek számára megfelelő mennyiségű táplálékot biztosítanak.

Felfogásom szerint a kérdést egyszerű igen, vagy nem felelettel nem lehet eldönteni! Elsősorban is nagy kérdés, hogy a barlangokban élő, túlnyomóan alsóbbrendű szervezetek éreznek-e abban az értelemben vett éhséget, mint ahogyan azt mi fogjuk fel. Biológiai szempontból ugyanis akkor van elegendő táplálék jelen, ha a barlangi szervezetek anyagforgalmi szükséglete biztosítva van. Ha ez hiányzik, — élet nem lehetséges, viszont az élő szervezet jelenléte egymagában is bizonyítja, hogy az élet fenntartásához szükséges táplálékforrások kielégítők.

Más szempontból pedig az a felfogásom, hogy min-

den barlangra érvényes, általános szabályt felállítani nem lehet, s hogy a kérdés kizárólag esetenként dönthető csak el.

Ezt a nézetemet néhány példával igyekszem megvilágítani!

Gondoljunk egy aránylag száraz sziklabarlangra, melyben sem álló, sem folyóvíz (forrás) nincs, s amelyből a behurcolt fadarabok is hiányoznak. Kétségtelen, hogy ebben a barlangban a táplálék minimális, s éppen ezért az ilyen barlang állatvilága igen kevés faj és egyed számot fog feltüntetni. Ha az ilyen száraz barlangot a látogatók nagyobb száma keresi fel, s a barlangban netán előforduló mélységek, szakadékok áthidalására faanyagokat is szállítanak be, — a szárazföldi állatok táplálékkészlete növekszik, s ennek folytán a terresztrikus faunaelemek száma is gyarapodást fog feltüntetni.

Ha a barlangban víz fordul elő, abban az esetben ismét számos megkülönböztetést kell tenni!

Az állóvizeknél, a barlangi tavaknál figyelemmel kell lenni, hogy azok vízkészletüket honnét nyerik, mert nyilván kevesebb táplálékot találunk a kizárólag csepegő vizekből sziklamedencében összegyűlt tavakban, mint azokban, amelyek vízkészletüket földalatti forrásokból, vagy esetleg a külszínről merítik. A folyóvizeknél tekintetbe kell vennünk, hogy annak vizét egyedül a barlangokban eredő források táplálják-e, avagy a patak a külszínről ömlik-e a barlangba. Kétségtelen ugyanis, hogy az utóbbi esetben úgy a szárazföldi, — mint a hydrofauna tagjai összehasonlíthatatlanul nagyobb táplálék-készlethez jutnak, mintha azt a belső eredésű forrás- és csepegő vizek szállítanák. Nem szabad figyelmen kívül hagyni a meder esését, a víz sodrát, a meder anyagának petrographiai minőségét sem, — mint olyan tényezőket, amelyek a patakba került tápláléknak kihordását, illetőleg leülepedését előmozdítják.

Azt a kérdést azonban, hogy elegendő táplálék

áll-e a barlangi állatvilág rendelkezésére, nemcsak az egyes barlangok specialis — és egymástól túlnyomó esetben eltérő — viszonyai állapítják meg, hanem döntő fontosságú e részben az egyes barlangi szervezeteknek sajátos táplálékszükséglete is. E szerint lehetséges, hogy az egyik faj számára a táplálék kimeríthetetlen mennyiségben áll rendelkezésre, s ugyanakkor más fajok. szükségét szenvednek. Így pld. az Abaligeti-barlang patakjában élő kövi csík a nagyfokú táplálékhiányra morfológiai elváltozással reagált. Feje a külszíni formákkal ellentétben feltűnően nagy, ami — eléggé ismert megfigyelés szerint — a halaknál általában az állandó éhezés jele.

Az előadottakat összefoglalva, az Abaligeti-barlang állatvilága számára rendelkezésre álló táplálékmennyiség eloszlása, megfigyeléseim szerint a következő:

A szárazföldi szervezetek számára, a barlangban. bőséges táplálék (deszkakorhadék, gomba, mycelium, guano) áll rendelkezésre. Hasonlóképpen elegendőnek mutatkozik, — mint táplálékforrás — a barlang végén elterülő tavacska fenékiszapjában felhalmozódó, túlnyomóan növényi törmelékből álló detritus is. Nem tartom azonban általában kielégítőnek azt a táplálékmennyiséget, amely a patakban élő hydrofauna szerves anyag szükségletének kielégítésére szolgál. Egyes lassú folyású, eliszaposodott részeket nem tekintve ugyanis, a barlang végét jelző tónak a patak medréhez viszonyítva mély szinten elterülő fenékiszapjából netán a patakba kerülő törmeléket az időszakonként kiáradó víz sodra a barlangból kihordja. Ezt az álláspontot megerősíteni látszik az a megfigyelés is, hogy a patak állatvilága a barlang bejáratí szakaszában (túlnyomóan külszínről bekerült állatok!) és a barlang végén elterülő tavacska körzetében („Nagy dóm” — „Tó”), aránylag a leggazdagabb, míg a patak közbeeső részeit a hydrofauna kevés faj és példányszámban lakja.

Ami a barlang állatvilágának táplálkozásbiológiai csoportjait illeti, röviden DUDICH ENDRE beosztására

utalunk (15. p. 66—67), mely szerint a barlangi fauna-állomány, táplálkozás szempontjából a következő csoportokba sorozható:

1. *Coprophaga* (ürülékevők). 2. *Phytophaga* s. lat. (növényevők): a) *Saproxylophaga* (fakorhadékevők); b) *Humi-geophaga* (humusz és földévők); c) *Syrmatophaga* (detritusevők); d) *Bacteriophaga* (bakteriumevők); e) *Triptophaga* (törmelékevők); f) *Neustophaga* (uszadékevők); g) *Mycophaga* (gombaevők). 3. *Lythrophaga* (a vízben oldott anyagokból élő szervezetek csoportjánál megfelelőbbnek tartanám ezeknek a *Lysitroph* mesterszóval való megjelölését). 4. *Carnivora* (ragadozók). 5. *Parasita* (élősdiek.)

Az Abaligeti-barlangban élő szervezetek kivétel nélkül valamelyik fenti táplálkozásbiológiai csoportba sorozhatók. Más kérdés azonban, hogy az egyes csoportokba a barlangi faunának minő elemei tartoznak. Ebben a tekintetben beosztásunknál a legnagyobb óvatossággal kell eljárunk! A barlangtani irodalomban ugyanis a beosztást illetőleg feltűnően határozott véleményeket találunk, amelyek azonban — nézetem szerint — inkább spekulatív elgondoláson, mint kísérletekkel támogatott megfigyelésen alapulnak. A barlangi állatvilágnak táplálkozásbiológiai osztályozásánál ugyanis számos kutató megelégszik annak megállapításával, hogy az egyes fajok, az esetek többségében hol találhatók, s ebből azt a merész következtetést vonja le, hogy az illető faj a tartózkodási helyének közelébe eső szerves anyaggal táplálkozik.

Igy pld. találunk adatot arra nézve, hogy az *Oxychilus glaber* Fer. néven ismert és általánosan elterjedt barlangi csiga „guanobiont”, nyilván azért, mert — esetleg nagyobb számban — guano közelében találják. holott ismeretes, hogy ez a csigafaj ragadozó életmódot folytat, s mint ilyen, adott esetben a guanóban élő nagyszámú szervezetekre, leginkább lárvára vadászik. Ugyanígy abból a körülményből, hogy egy állatot fakorhadékában találunk, korántsem lehet azt behatóbb

vizsgálat nélkül a saproxylophaga csoportba osztályoznunk, mert lehetséges, hogy a megfigyelt fajt — mint ragadozót — a korhadékban összesereglődő atka, őszovar, giliszta, lárva stb. csalja a dúsan terített asztalhoz. Ugyanez a helyzet állhat elő a gomba-, mycelium-telepek biocönosiséhez tartozó fajok körében is.

A barlangi szervezeteknek táplálkozásbiológiai csoportokba való beosztása tehát a gyakorlatban sokkal nehezebb, mint azt első pillanatban hajlandóak volnánk megítélni. Terráriumokban és aquariumokban végzett hosszas és ismételt megfigyelés, szükséghez képest a bértartalom mikroszkopikus vizsgálata válik szükségessé, hogy a beosztás tekintetében megnyugtató eredményt érhessünk el. Kísérleti megfigyelések nélkül azonban a barlangi állatvilág táplálkozásbiológiai csoportokba való beosztásának, tudományos szempontból, a találgatás értékénél nagyobb beccsel bíró jelentőséget nem tulajdoníthatunk.

Tanulmányom befejező sorait azoknak a jóakaróimnak szentelem, akik engem vizsgálataim során, céltom elérésében támogatni szívesek voltak.

BARTHA ANDOR, vegyészmérnök százados úr a barlang patakvizének kémiai analizisét végezte.

BOROS ÁDÁM dr., egyetemi m. tanár úr a barlang bejáratí szakaszának zöld növényzetét határozta meg.

CHOLNOKY JENŐ, dr., egyetemi professzor úr dolgozatomat a Magyar Tudományos Akadémiának bemutatta, azt elfogadásra és kiadásra ajánlotta.

DUDICH ENDRE, dr., egyetemi tanár úr nemcsak az Aggteleki-barlang vizsgálata során, közvetlen megfigyeléssel szerzett értékes gyakorlati tanácsaival támogatott, hanem az Abaligeti-barlang élővilágának tanulmányozására, a várható tudományos eredmények fontosságára első ízben hívta fel figyelmemet. Ugyanő volt szíves a barlangban gyűjtött denevérlegyeket és *Amphipoda* anyag nagyobb részét is feldolgozni.

ÉHÍK GYULA, dr., egyetemi m. tanár úr, a Magyar Nemzeti Múzeum őre a barlang *Chiroptera*-fajait határozta meg.

ENTZ GÉZA, dr., egyetemi tanár úr. a barlang *Protozoa*, — *Rotatoria*, — *Nematodes* faunáját, volt szíves megállapítani.

FARKAS LÁSZLÓ úr, kedves gyűjtőtársam, lankadatlan szorgalmával, gyakran nehéz helyzetben is példátlan lelkesedésével, önfeláldozó fáradozással vizsgálataim technikai részének nehézségeit jelentékeny mértékben megkönnyítette.

GORKA SÁNDOR, dr., egyetemi professzor úr vizsgálá-

lataim egész tartama alatt hasznos útbaigazításaival s a M. Kir. Erzsébet Tudományegyetem biológiai intézetéhez tartozó laboratóriumi felszerelések rendelkezésre bocsátásával támogatott.

HANKÓ BÉLA, dr., egyetemi professzor úr a barlangban élő hal-fajt, —

HORVÁTH GÉZA, dr. úr, a Magyar Nemzeti Múzeum c. főigazgatója egy *Hemiptera* fajt határozott meg.

HUBAY ÖRS, dr., egyetemi tanársegéd úr a barlangi patak vizét az egészségügyi vizsgálatoknál szokásos módszerek szerint vizsgálta.

KIEFER F. úr, — neves német állatbúvár — a barlang *Copepoda* faunáját, —

KLIE W., dr. úr, — ugyancsak ismert német zoológus — egyetlen *Ostracoda*-rákot volt szíves meghatározni.

KOCZKÁS GYULA, dr., egyetemi tanársegéd úr a barlang vízfizikájára vonatkozó vizsgálatokat végezte.

KOLOSVÁRY GÁBOR, dr., egyetemi m. tanár úr a barlang pókfaunáját determinálta.

Magyar Tudományos Akadémia a legnagyobb jelentőségű támogatásban azáltal részesített, hogy dolgozatomat kiadta.

M. kir. orsz. Meteorológiai és Földmágnassági Intézet igazgatósága a klimatikus viszonyok tanulmányozásához szükséges értékes műszereket volt szíves rendelkezésemre bocsátani.

MICHAELSEN, W. egyetemi professzor úr, a nagynevű német zoológus, a barlangban gyűjtött *Oligochaeta* anyagot dolgozta fel.

MOESZ GUSZTÁV úr, a Magyar Nemzeti Múzeum Növénytárának igazgatója a barlangban tenyésző gombákat határozta meg.

SCHELLENBERGER C., berlini egyetemi tanár úr a barlang két *Niphargus* fajtát determinálta.

SOÓS LAJOS, dr., egyetemi m. tanár úr, a Magyar Nemzeti Múzeum o. igazgatója, a barlangból származó *Mollusca*-anyagot dolgozta fel.

STACH J. úr, a krakkói múzeum igazgatója, ismert kitűnő zoológus, a barlang *Apterygota*-faunáját állapította meg.

SZABÓ-PATAY JÓZSEF, dr., tanár úr, a Magyar Nemzeti Múzeum őre egy hangyafajt,

SZALAY LÁSZLÓ, dr., tanár úr, a Magyar Nemzeti Múzeum őre, a barlang álskorpió és atka faunáját,

THALHAMMER JÁNOS, S. J. gimnáziumi tanár úr, — a neves dipterologus — pedig a barlang légy-faunáját határozta meg.

TIHANYI JÁNOS, plebános úr, mint a barlang felügyelője, vizsgálataimat nemcsak szíves volt a barlangban megengedni, hanem ezenkívül törekvéseimben mindenkor messzemenőleg támogatott.

VENDL MÁRIA, dr., egyetemi magántanárnő és ZSIVNY VIKTOR, dr. úr, a Magyar Nemzeti Múzeum igazgató őre a barlang hátsó üregében a sziklafalakat borító fekete bevonat vas- és mangán tartalmának meghatározását végezte.

VERHOEFF, K. W., dr. úr, neves német zoológus, a barlang *Myriapoda*-faunájának megállapításában segédkezett.

WINKLER LAJOS, dr., egyetemi professzor úr, a barlangi patakból vett vízpróbák megtitrálásával, annak oxigen tartalmát volt szíves meghatározni.

Fogadják valamennyien szíves támogatásukért e helyen is hálás köszönetemet.

Die Lebewelt der Abaligeter Tropfsteinhöhle

Von Univ.-Docent DR. ANTON v. GEBHARDT.

Die Abaligeter Tropfsteinhöhle wurde im Jahre 1768. durch JOSEF MATTENHEIM entdeckt, ihre Erforschung begann jedoch erst im Jahre 1820. Das Ergebnis der ersten Forschungen waren einfache Beschreibungen, Itinerarien. Die zoologischen Untersuchungen begannen im Jahre 1845, wurden jedoch bis 1900 nur vereinzelt durchgeführt, so daß bis dahin aus der Höhle bloß zwei Schnecken (eine ist wahrscheinlich *Oxychilus glaber* Férr.), zwei Tausendfüßler (*Polydesmus collaris* C. Koch., *Brachydesmus troglobius* Daday), zwei Käfer (*Quedius mesomelinus* Marsch., *Atheta spelaea* Er.), eine Spinne (*Porrhomma errans* Blackw.) und zwei Fledermausarten (*Rhinolophus ferrum-equinum* Schreib., *Miniopterus Schreibersi* Natt.) bekannt wurden. Bei der Erforschung dieser Arten erwarben sich: CORNELIUS CHYZER, EUGEN DADAY, EMMERICH FRIVALDSZKY, ERNST KAUFMANN, LADISLAUS KULCZYNSKY, JOHANN PÁVEL, SALOMO JOHANN PETÉNYI und ADOLF SCHMIEDL Verdienste. Nach einer Pause von zwei Jahrzehnten wurde die Durchforschung der Höhle von ELEMÉR BOKOR, ENDRE DUDICH und dem Verfasser wieder aufgenommen. Den Erfolg dieser Untersuchungen beschrieb ELEMÉR BOKOR im Jahre 1924. als wir aus der Höhle bereits 41 Tierarten kannten; bis zum Beginn der Forschungen des Verfassers (Ende Dezember 1929.) hob sich ihre Zahl auf 48.

I. Ökologischer Teil.

Verfasser wird sich im ersten Kapitel seiner Studie mit allen jenen Faktoren beschäftigen, welche irgendeiner Beziehung Schöpfer, oder Erhalter der Ansiedlung und Verbreitung der in der Höhle lebenden Tierwelt gewesen sind, oder auf sie einen Einfluß ausgeübt haben.

1. *Physiographische Faktoren.* Die Abaligeter Tropfsteinhöhle ist ein noch nicht ganz entwickeltes, teils gangbares, teils unzugängliches, ein unterirdisches Wassersammelsystem besitzendes Höhlennetz, das im Hegyháter-Bezirk des Komitates Baranya. am Nordwest-Rande des Mecsek-Gebirges. in Südungarn mündet. Sein Eingang liegt in $35^{\circ} 46' 58''$ öst. Länge von Ferro und in $26^{\circ} 8' 45.7''$ nördlicher Breite in 219.5 m Meereshöhe von Triest gemessen, am Fuße des 311 m hohen Abaligeter Berges (des sogenannten Bodó-Berges). Der Eingang der Höhle ist 2 m hoch, ebenso breit und blickt nach Norden. Ihr entströmt ein Bach, welcher einem, das gangbare Ende der Höhle darstellenden, kleinen Teiche entspringt, den im allgemeinen wasserarme Quellen und Wasseradern nähren. Der zugängliche Teil der Höhle besteht aus einem Haupt- und zwei Nebengängen. Der Hauptgang ist 466.8 m lang, durchschnittlich 3 m hoch und 2 m breit. Der erste, linkseitige Nebengang ist 40 m, der zweite, rechtseitige 68 m lang. Letzterer ist äußerst schmal (0.4 m) und niedrig (0.7 m), schwer gangbar und steht mit dem in 690 m Entfernung in Luftlinie zutage-tretenden, in 25 m Länge gangbaren, weiter unzugänglichen wassersammelnden Zweige („Türkenkeller“) in Verbindung. Die Höhlenräume und das System der Wassersammlungen stehen mit den Oberflächenformen der Umgebung (Täler, Einstürze, Dolinen usw.) in voller Harmonie. Die Tierwelt der Höhle kann infolge Wanderung, oder Einschleppung, entweder durch den Haupteingang der Höhle (zu Lange oder im Bache), oder durch die Engen des rechten Nebenganges, einzelne Mit-

glieder der Hydrofauna durch die Quellen und Sicker-
gewässer hineingelangt sein.

2. *Edaphische Faktoren.* Die Abaligeter Höhle hat sich in den Felsenkörper des hauptsächlich aus Kalkstein bestehenden Mecsek-Gebirges eingebettet. Die heutige Form dieses Gebirges ist das Ergebnis der vereinten Wirkung vulkanischer Kräfte, der Abrasion des Meeres, der Erosion der Flüsse, der Arbeit des Windes und zahlreicher anderer untergeordneter Faktoren. Beim Aufbau des Gebirges fällt die Hauptrolle dem die obere Trias bezeichnenden, verkarsteten *Muschelkalke* zu. Auch die Höhle von Abaliget entstand in diesem Gesteine. Ihre Entstehung fällt in die Mitte des Pleistozens. Die vorherrschenden Gesteine der Höhle sind im allgemeinen Kalksteine geschichter Struktur. Obzwar das Auftreten von Tropfsteinen unbedeutend ist, finden sich ihre Spuren überall. Den Boden der Höhle bildet überwiegend gelblich-grauer Sand, oder lösartiger Grottenlehm, in welchem hie und da Kalkschotter und etwas Kalktuff eingelagert sind. Die Felsenwände des letzten Höhlenabschnittes bedeckt in großer Ausdehnung und dünner Schicht ein schwarzer Überzug, welcher nach Bestimmung der Privatdozentin DR. MARIA VENDL und VIKTOR ZSIVNY (Ungarisches Nationalmuseum) überwiegend Mangan und weniger Prozente Eisen enthält. Dieser Umstand läßt darauf schliessen, daß — ebenso, wie in der Aggteleker Höhle — Eisenbakterien den Überzug zustande brachten. Die Decke der Höhle ist an drei Stellen eingestürzt und in den derart entstandenen Sälen erhebt sich ein mehrere Meter hoher, aus riesigen Felsenblöcken bestehender Trummerhaufen. Das Bett des Baches bildet an Orten starken Erosion kahles Gestein, ohne Ablagerungen. Wo die Strömung des Wassers schwächer wird, ist es kiesig und sandig. Das Bodenmaterial des tiefen Quellenteiches am Höhlenende ist überwiegend toniger, schlammiger, weicher Sand. Die Verhältnisse der Bodentemperatur teilt Verfasser in einer die Ergebnisse der Messungen enthaltenden Tabelle mit (Tabelle I. Fig.

1.). Das Maximum der Bodentemperatur beträgt 12°C , das Minimum 8°C , die mittlere Jahrestemperatur 10.7°C .

3. *Klimatische Faktoren.* In diesem Abschnitt behandelt Verfasser die Fragen der *Lufttemperatur*, der *Luftfeuchtigkeit* und der *Luftströmung*.

Äusserst wichtig ist die biologische Bedeutung der Beständigkeit der *Lufttemperatur* für die Tierwelt. Die Höhlentemperatur wird unter anderen beeinflusst von folgenden physikalischen Faktoren: Lage der Höhle, Verdunstungsgrad des in die Höhle einsickernden Grundwassers, GröÙe und Anzahl der Eingansöffnungen, Meereshöhe usw. Die Abaligeter Tropfsteinhöhle ist eine statische Höhle mit *einem* Eingange, dessen Bodenhorizont sich vom Eingange an langsam erhebt. Ihre mittlere Jahrestemperatur (12.6°C) kann mit anderen Höhlen verglichen, als hoch bezeichnet werden. Eine bedeutendere Wärmeschwankung tritt in der Nähe des Einganges auf, die Temperatur der vom Eingang in mehr als 40—50 m. Entfernung liegenden Räume ist hingegen von den Schwankungen der Jahreszeiten ziemlich unabhängig. Die Höchsttemperatur der Höhle müssen wir an den höchstliegenden Orten suchen, diese befinden sich im Nebenzweige und an der Spitze der Trümmerhaufen. Eine Tabelle enthält die Messungsserien der maximalen und minimalen Lufttemperaturen (Tabelle II., Figuren 2. 3.). Das Maximum beträgt 13.6°C , das Minimum 10°C , die mittlere Jahrestemperatur 12.6°C .

Zwecks Untersuchung der *Luftfeuchtigkeit* wurden psychrometrische Aufnahmserien durchgeführt und stellte Verfasser auf Grunde der gewonnenen Daten in 204 Fällen die psychrometrische Differenz ($t-t'$), den Feuchtigkeitsdruck und die relative Feuchtigkeit der Höhlenluft fest. (Tabelle III., IV.) Den Grad der *Verdunstung* kontrollierte er mit dem Evaporimeter von PICHE und stellte er der Resultate der Messungsserien gleichfalls in einer Tabelle (Tabelle V., Fig. 4.).

Die Stärke der *Luftströmung* bestimmt in der Nähe

des Einganges die zwischen der Temperatur der äußeren und inneren Luft auftretende Differenz. Hier ist die Luftströmung — besonders zur Winterzeit — oft bedeutend, aber höchstens 40—50 m. tief noch spürbar; weiterhinein kann die Luft als unbeweglich bezeichnet werden.

4. *Hydrologische* Faktoren. Verfasser befaßt sich ausführlich mit den verschiedenen Erscheinungsformen des Grundwassers (Quelle, fließendes, stehendes Wasser) und mit deren bezeichnenden physikalischen Eigenschaften. Die Beobachtungen erstrecken sich besonders auf die Anpassung der Hydrofauna an die verschiedene Natur des Grundwassers.

Obzwar in der Abaligeter Höhle sowohl stehendes, als fließendes Wasser (Bach und Quelle) vorkommt, kommt als hydrologischer Faktor letzteres überwiegend in Betracht.

Das *stehende Wasser* vertreten im allgemeinen die vom Tropfwasser gebildeten Tumpel, welche in großer Anzahl vorkommen. Ihr Flächeninhalt wechselt vom wenigen Quadratcentimeter bis höchstens zwei Quadratmeter Größe. Ihre Tiefe ist auch nicht beständig und schwankt zwischen einigen Millimeter und höchstens 25 mm. Die Tiefe des stehenden Wassers steht immer im Zusammenhange mit der draußen vorherrschenden trockenen oder nassen Witterung.

Das *fließende Wasser* ist in erster Linie durch einen den Hauptgang der Höhle durchströmenden, 517 m langen Bach vertreten. Dieser entspringt am Ende der Höhle aus einer Quelle, die einen limnokrenen Typus aufweist und eigentlich die Fortsetzung des aus dem unbekannten, unterirdischen Abschnitte der Höhle hervorbrechenden Baches ist. Die Breite des Baches wechselt zwischen $1\frac{1}{2}$ —2 m, die Tiefenschwankungen sind in einer Tabelle angeführt (Tab. VI., Fig. 5.). Die Strömungsgeschwindigkeit ist sehr verschieden und jeweils vom Gefälle abhängig (Tab. VII.). Die Temperaturschwankungen sowohl des stehenden, als des fließenden Wassers sind in den die Resultate der Messungsserien enthaltenden Tabellen dar-

gestellt (Tab. VIII—X., Fig. 6., 7.). Die maximale Temperatur des Baches beträgt $11,5^{\circ}\text{C}$, das Minimum 8°C . die mittlere Jahrestemperatur $10,3^{\circ}\text{C}$.

Sodann befaßt sich Verfasser mit der ökologischen Bedeutung des *Tropfmassers* und führt, in Tabellen zusammengefaßt, die Resultate seiner Beobachtungen darüber an, in wieviel Minuten an verschiedenen Stellen der Höhle 100 cm Wasser herabtropfen, wieviel Tropfen in einer Minute herabfallen, wieviel Tagesmenge des Tropfwassers beträgt und endlich wie hoch dessen Temperatur ist (Tab. XI.). Diese Beobachtungen wurden jedesmal an derselben Stellen durchgeführt. An chemischen und physikalischen Untersuchungen des Höhlenwassers wurden folgende durchgeführt: a) Die allgemeine Analyse des Höhlenbachwassers führten der Assistent ÖRS HUBAY und der Chemiker—Ingenieur—Hauptmann ANDREAS BARTHA aus. b) Den Oxygeninhalt des Wassers bestimmte Universitätsprofessor LUDVIG WINKLER. c) Die Bestimmung der Hydrogenionkonzentration und elektrischen Leitungsfähigkeit stellte der Assistent JULIUS KOCZKÁS fest.

5. *Optische Faktoren.* Von den ökologischen Faktoren, welche auf das Leben des Höhlenbiochors einen Einfluß ausüben, können wir als wichtigste die nach innen sich vermindernde Intensität des Lichtes, oder das völlige Fehlen desselben bezeichnen. Die Abnahme des Lichtes und dessen völliger Mangel wirkt auf die Tierwelt wie ein Filter, welcher jene Organismen ausschließt, deren Lichtbedarf größer ist. Es entstehen jene wichtigen biologischen Folgen, welche auf den Lichtmangel zurückgeführt werden müssen (morphologische Änderung der höhlenbewohnenden Organismen, größeren Schutz der Höhlentiere gegen Feinde, Fehlen der grünen, autotrophen Pflanzen mit Assimilationsvermögen usw.). Der verhältnismäßig enge Eingang der Abaligeter Höhle begünstigt das Eindringen des Sonnenlichtes nicht. Zur Sommerzeit berührt die Mittagssonne nur auf kurze Zeit die Öffnung des Einganges (2 m). Im darauf folgenden 7

m langen Flure herrscht Halbdämmerung. In dem am Ende des Flures (9 m) folgenden 5 m. langen Wegabschnitt (14 m.) leuchtet etwas zerstreutes Licht, in der zweiten Hälfte des Ganges (14—19 m) folgt eine Krümmung, mit freiem Auge kann man hier kaum noch Licht wahrnehmen und im Endteil des Gangabschnittes (19 m) ist es immer stockfinster. Grüne Pflanzen (Lebermoos, Laubmoos, Farnkräuter) kommen nur im Eingange vor. Die Fauna der lichten und der Übergangszone ist in jeder Jahreszeit reich.

6. *Biotische Faktoren.* Jede natürliche, oder menschliche Einmischung, welche in den ökologischen Faktoren eine Änderung hervorruft, — ist mit äußerst weitreichenden Folgen für die Höhlenorganismen verbunden. Die Einwirkung der natürlichen Einmischungen kann im Kreise der Höhlenorganismen faunistische und physiologische Veränderungen von Dauer meistens nur während geologischer Zeitaltern hervorbringen. Zahlreiche Folgen der menschlichen Einwirkung machen sich hingegen im Leben der Höhlenfauna binnen kürzerer Zeit bemerkbar.

Die wichtigeren der *auf natürliche Art eingetretenen Veränderungen* in Abaligeter Höhle sind folgende: eine progressive Vertiefung des anfangs den Charakter eines Oberlaufes aufweisenden Höhlenbaches, die Senkung seines Bettes, die Zunahme des im Bette sich bildenden Schotter und infolgedessen die Niveauerhebung des dadurch den Charakter eines Unterlaufes erhaltenen Baches, — ferner Deckeneinstürze usw.

Die *menschlichen Einmischungen* können bezüglich der Höhlenorganismen in drei Gruppen geteilt werden und zwar in die Gruppen 1. der schädlichen, 2. der günstigen und 3. der teils schädlichen, teils günstigen Einmischungen. Von den zufolge menschlicher Einwirkung durchgeführten Veränderungen des Höhlenzustandes ist die wichtigste die in den dreißiger Jahren des vergangenen Jahrhunderts begonnene und nach mehr als 50-jähriger Pause im Jahre 1884 wieder aufgenommene und beendete Öffnung des Eingangabschnittes (19 m)

und die damit verbundene Regulierung des Bachbettes. Als Folge dieser Arbeiten konnten sowohl in den klimatischen, wie in den hydrologischen, ferner auch in den photischen Faktoren nennenswerte Veränderungen eintreten. Sodann begann das Einschleppen von Brettern, Geländern, Pfosten usw. Diese vermoderten jahrzente lang und sicherten zahlreichen Höhlenorganismen, die Ernährung betreffend ein wahres Existenzoptimum. Gleichzeitig begann der systematische Besuch der Höhle, welches im Leben der Höhlenorganismen gleichfalls in ernährungsbiologischer Hinsicht einen wichtigen Wendepunkt darstellt.

II. Faunistischer Teil.

In diesem Teile behandelt Verfasser sämtliche auf dem Lande und im Wasser lebende Organismen, welche bisher in der Abaligeter Höhle gefunden wurden.

Die Höhlenfauna wird eingeteilt:

I. *Vom ökologischen Standpunkte* nach ENDRE DUCH in 4 Gruppen und zwar 1. *Höhlenbewohner (Eutroglobionte)* 2. *Höhlenliebhaber (Hemitrogobionte)* 3. *Höhlenbesucher (Pseudotroglobionte)* 4. *Höhlengäste (Tychotroglobionte)*. Letztere zwei Gruppen gehören streng genommen nicht zur Lebensgemeinschaft der Höhlen. Der Hauptunterschied besteht darin, daß während die Höhlenbesucher auf der Erdoberfläche entweder in Aushöhungen (Keller, Bergwerke usw.) leben, oder nur zeitweise, aber jederzeit *freiwillig* die Höhlen aufsuchen, die tychotroglobionten Lebewesen ausschließlich zufällig (durch Wasser, Wind usw.) dahingelangen.

II. *Nach topographischer Lagerung* teilt man die Höhlenfauna in zwei Gruppen und unterscheidet demnach die *Fauna des beleuchteten Höhlenterräins* von der *Fauna der finsternen Zone*. Beide Gruppen können an Lande, oder im Wasser leben und ihre weitere Einteilung kann nach ernährungsbiologischen Gesichtspunkten geschehen (unter modernden Brettern, auf Schwämmen,

in Fledermausguano, in Schlamm, auf Detritus, in Erde usw. lebende Wesen.

In der Höhle wurden bisher die folgende Tiere gefunden:

Protozoa

1. Trichodina Steinii
Clap. et Lach.
2. Urocentrum turbo
Ehrnb.
3. Oxytricha sp.?

Vermes

Trematodes

4. Lecithodendrium ascidia Van Beneden.
5. Lecithodendrium chilostomum Mehlis
6. Lecithodendrium cordiforme Braun.
7. Prosotocus vespertilionis Mödl.

Turbellaria

8. Polycelis felina Dallyell.

Rotatoria

9. Callidina parasitica
Gigl.

Nematodes

10. Gen. sp.?

Annelida

11. Fridericia bulbosa
Rosa (?)
12. Tubifex tubifex Müll.

13. Peloscolex velutinus
Grube.

14. Eiseniella tetraedra
Sav.

15. Bimastus tenuis
Eisen.

16. Octolasion lacteum
Örley.

17. Lumbricus sp.?

Mollusca

18. Lartetia hungarica
Soós

19. Carychium minimum
Müll.

20. Spirulina spirorbis L.

21. Vallonia sp.

22. Columella edentula
Drap.

23. Pupilla muscorum
Müll.

24. Succinea oblonga
Drap.

25. Arion circumscriptus
Johnst.

26. Limax cinereo niger
Wolff.

27. Daudebardia pannonica Soós.

28. Ocychilus glaber Férr.

29. Vitrea crystallina
Müll.

30. Laciniaria sp.?

31. *Pisidium casertanum*
Poli (?)

Arthropoda

Crustacea

32. *Candona neglecta*
Sars.
33. *Cyclops viridis* Jur.
34. *Paracyclops fimbriatus* Fisch.
35. *Paracyclops fimbriatus* Fisch. v. *imminuta* Kief.
36. *Bryocamptus pygmaeus* Sars.
37. *Niphargus leopoliensis* Molnári Méh.
37. a) *Niphargus Foreli*
Gebhardti Schell.
38. *Gammarus pulex* L.
39. *Carinogammarus Roeseli* Gerv.
40. *Stenasellus* (*Protelsonia*) *hungaricus* Méh.
41. *Ligidium germanicum*
Verh.
42. *Hyloniscus vividus* C.
L. Koch.
43. *Armadillidium vulgare* Latr.

Myriapoda

44. *Gervaisia noduligera*
Verh.
45. *Hungarosoma Bokori*
Verh.
46. *Craspedosoma transylvanicum* Verh.

47. *Heteroporatia Méhelyi*
Verh.

48. *Orobainosoma hungaricum* Verh.
49. *Polydesmus collaris*
Koch.
50. *Brachydesmus troglobius* Daday
51. *Polyzonicum germanicum* Brdt.
52. *Lithobius validus*
Mein.
53. *Lithobius forcipatus*
Latr.

Hexapoda

Apterygota

54. *Hypogastrura armata*
Nic.
55. *Onychiurus fimetarius* L.
56. *Heteromurus nitidus*
Abs.
57. *Heteromurus nitidus*
Abs. v. *principalis*
Stach.
58. *Heteromurus nitidus*
Abs. v. *margaritarius*
Abs.
59. *Heteromurus nitidus*
Abs. v. nov. *ocellata*
Stach.
60. *Heteromurus nitidus*
Abs. v. nov. *paucidentatus* Stach.
61. *Lepidocyrtus curvicolis* Bourl.
62. *Neelus murinus* Fols.

63. *Arrhopalites pygmaeus* Abs.

Trichoptera

64. *Stenophylax vibex* Ct.
65. *Micropterna sequax*
Mac. Lachl.

Lepidoptera.

66. *Vanessa* Jo. L.
67. *Scoliopteryx libatrix*
L.
68. *Triphosa dubitata* L.

Coleoptera.

69. *Carabus nemoralis*
Müll.
70. *Nebria brevicollis* F.
71. *Bembidion dalmatinum* Dej.
72. *Bembidion biguttatum*
F.
73. *Trechus subnotatus*
Dej. v. *cardioderus*
Ptz.
74. *Trechus austriacus*
Dej.
75. *Trechus quadristriatus*
Schrnk.
76. *Trechus latus* Pntz.
77. *Trechoblemus micros*
Hbst.
78. *Badister dilatatus*
Chd.
79. *Agonum viduum* Pnz.
v. *moestum* Dft.
80. *Platynus ruficornis*
Goeze

81. *Helophorus brevipalpis* Bed. v. *montenegrinus* Kiesw.

82. *Helophorus granularis* L. v. *griseus* Hbst.

83. *Cercyon impressus*
Strm.

84. *Megasternum boletophagum* Marsch.

85. *Anacaena globulus*
Payk.

86. *Necrophorus humator*
Ol.

87. *Nargus badius* Strm.

88. *Choleva cisteloides*
Fröl.

89. *Catops picipes* Fab.

90. *Catops nigrita* Er.

91. *Clambus minutus*
Strm.

92. *Proteinus ovalis* Steph.

93. *Proteinus brachypterus* F.

94. *Omalium caesum*
Grav.

95. *Lathrimacium atrocephalum* Gllh.

96. *Haploderus caelatus*
Grav.

97. *Lesteva longelytrata*
Goeze

98. *Stenus nanus* Steph.

99. *Stenus subaeneus* Er.

100. *Lathrobium multipunctatum* Grav.

101. *Philonthus fimetarius*
Grav.

102. *Phitonthus exiguus* Nordm.
 103. *Philonthus nigrutilus* Grav.
 104. *Quedius mesomelinus* Marsch.
 105. *Quedius humeralis* Steph.
 106. *Quedius cinctus* Payk.
 107. *Quedius boops* Grav.
 108. *Tachyporus nitidulus* F.
 109. *Tachyporus hypnorum* F.
 110. *Conosoma pubescens* Kraatz.
 111. *Atheta trinotata* Kr.
 112. *Atheta spelaea* Er.
 113. *Chilopora longitarsis* Er.
 114. *Ocalea badia* Er. v. *robusta* Bern.
 115. *Brachygluta fossulata* Reichb.
 116. *Brachygluta fossulata* Reichb. a. *aterrima* Rtt.
 117. *Bythinus acutangulus* Rtt.
 118. *Bythinus* sp.?
 119. *Onthophilus striatus* Forst.
 120. *Trichopteryx intermedia* Gill.

Hymenoptera

121. *Lasius* (*Formica*) *affinis* Schenck.

122. *Gen.* sp.
 123. *Gen.* sp.

Diptera.

124. *Lycoria annulata* Meig.
 125. *Lycoria humeralis* Zett.
 126. *Lycoria pulicaria* Zett.
 127. *Lycoria umbratica* Zett.
 128. *Fungivorides albanensis* Ldf.
 129. *Phronia* sp.?
 130. *Zelmira* sp.?
 131. *Metriocnemus pallidulus* Meig.
 132. *Culex* (*Aedes*) *nemorosus* Mg.
 133. *Limonia nubeculosa* Mg.
 134. *Triphleba trinervis* Beck.
 135. *Pseudostenophora antrocolica* Schmitz.
 136. *Megaselia rufipes* Mg.
 137. *Pollenia rudis* Fb.
 138. *Phaonia pallida* Fb.
 139. *Ophyra antrax* Mg.
 140. *Borborus niger* Mg.
 141. *Borborus equinus* Fbl.
 142. *Borborus suillorum* Rob. Des.
 143. *Sphaerocera subsultans* Fb.
 144. *Collinella limosa* Fbl.
 145. *Collinella* sp.?

146. *Opacifrons coxata*
Stenk.
147. *Scotophilella crassi-*
mana Hal.
148. *Scotophilella silvatica*
Mg.
149. *Scotophilella herniata*
Duda
150. *Scotophilella Czižeki*
Duda
151. *Scotophilella Schmitzi*
Duda
152. *Scotophilella ochripes*
Mg.
153. *Scotophilella flaviceps*
Zett.
154. *Helomyza serrata* L.
155. *Madira glabra* Fall.
156. *Penicillidia conspicua*
Speis.
157. *Nycteribia Blasii* Ko-
len.
158. *Nycteribia Schmidli*
Schiner
159. *Nycteribia biarticula-*
ta Herm.
160. *Hyppobosca equina* L.

Hemiptera

161. *Tropistethus holoseri-*
ceus Scholtz.

Arachnoidea

Araneae

162. *Walckenaëra antica*
Wid.
163. *Porrhomma errans*
Blackw.

164. *Lephtyphantes* sp.?
165. *Meta Menardi* Latr.
166. *Meta Merianae* Scop.
167. *Nesticus* sp.?
168. *Misumena vatia* Cl.
169. *Tegenaria* sp.?
170. *Pisaura mirabilis* Cl.
171. *Attus pubescens* Fabr.

Pseudoscorpionidea

172. *Roncus lubricus* L.
Koch.
173. *Obisium erythrodac-*
tylum L. Koch.
174. *Obisium* sp.?

Opiliones

175. *Trogulus tricarinatus*
L.
176. *Nemastoma* sp.?

Acari

177. *Eugamasus loricatus*
Wankel
178. *Pergamasus crassipes*
L.
179. *Spinturnix vesperti-*
lionis L.
180. *Ixodes vespertilionis*
Koch.
181. *Ixodes hexagonus*
Leach.
182. *Bdella lignicola* Ca-
nest.

Vertebrata

Pisces

183. *Nemachilus barbatus*
Günth.

Amphibia

184. *Bombinator pachypus*
Bonop.

Mammalia

185. *Rhinolophus ferrum-
equinum* Schreb.
186. *Rhinolophus hipposi-
deros* Bechst.

187. *Myotis Daubentonii*
Leisl.

188. *Myotis oxygnathus*
Montic.

189. *Miniopterus Schrei-
bersi* Natt.

190. *Mustela (Putorius) ni-
valis* L.

Die Zahl der in der Abaligeter Höhle bis zu den Jahren 1900, 1924, 1929. gesammelten, ferner der im Laufe der Verfassers-Forschungen bekannt gewordenen Arten enthält nach Tiergruppen geordnet Tab. XIV.

Während des Sammelns hat Verfasser die Zeit des Vorkommens der einzelnen Arten, die Verhältnisse ihrer Verbreitung, ihre Ernährung, Vermehrung und andere biologische Umstände nach Möglichkeit genau beobachtet. Deshalb legte er auch Gewicht auf das Sammeln der Larven und hat — hauptsächlich durch Zucht von verschiedenen Fliegenarten — deren Metamorphose sowie den Zeitraum der einzelnen Verwandlungsphasen mit Aufmerksamkeit verfolgt.

Obzwar die endemischen Mitglieder der Höhle nicht zahlreich sind, — sind sie doch in tiergeographischer Hinsicht umso interessanter. Wir kennen insgesamt 7 endemische Arten, und zwar: *Niphargus leopoliensis Molnári* Méh., *Niphargus Foreli Gebhardti* Schell. *Stenasellus (Protelsonia) hungaricus* Méhely, *Brachydemus troglobius* Daday, *Hungarosoma Bokori* Verhoeff, *Orobainosoma hungaricum* Verhoeff, — deren ausführliche Beschreibung im ungarischen Text enthalten ist.¹

¹ Die Beschreibung von *Lartetia hungarica* Soós in englischer Sprache s. in „Allattani Közlemények“ 1927, XXIV. p. 208. Den deutschen Text der Studie von *Endre Dudich* über den blinden Krebs der Abaligeter Höhle s. im Zoologischen Anzeiger. 60., 1924., p. 151—155.

III. Physiologischer Teil.

Die speziellen Lebensverhältnisse der Höhle erfordern von den in der Höhle lebenden Organismen mehr oder minder strenge Anpassung, dies zeigt sich in morphologischer Hinsicht: in Rückbildung der Augen, oder Sehorgane, in stärkerer Ausbildung der Tast- und Riechorgane, in Verminderung des Pigmentmaterials, oder dessen vollständigen Fehlen und in der Größe der Höhlenlebewesen.

Die Reduktion der Sehorgane ist eine allbekannte und unter den Forschern viel umstrittene Erscheinung des Höhlenlebens: diese Frage muß trotz zahlreicher Theorien und geistreicher Hypothesen als unentschieden gelten. Verfasser befaßte sich ausführlich mit den einzelnen Theorien und vertritt den Standpunkt, daß es keine, auf alle Arten gültige, einheitliche Erklärung der Sehorgandegeneration gibt. Zuverlässige Resultate können wir nur gewinnen, wenn wir durch exakte, auf Experimenten beruhende Forschung, *nach einzelnen Tiergruppen* das Abstammen der Arten festzustellen trachten und nur nach Vergleichen der so erreichten Forschungsergebnisse können wir verlässliche Schlußfolgerungen ziehen über des Auftretens der teils im Organismus verborgenen, teils durch Fehlen des Lichtes und durch andere ökologische Faktoren erklärbare Atrophie der Augen.

Eine kräftigere Entwicklung der Tast- und Geruchsorgane, als Kompensation der verlorenen oder in Degeneration begriffenen Sehorgane, kann bei einem geringen Bruchteil der Höhlentierwelt festgestellt werden. Dies bezieht sich besonders auf die unterirdisch lebenden Vertreter der Hydrofauna, bei denen die Kompensation der Organe bloß in der Klasse der Fische nachgewiesen werden kann (*Amblyopsis*), während die Tast- und Geruchsorgane der anderen Wassertiere keine auffallende Entwicklung zeigen. Die terrestrischen Höhlenbewohner liefern dagegen zahlreiche Beispiele der

Korrelation. Besonders bei der Ordnung der Käfer (*Anophthalmus*, *Silpha*) kann eine bedeutende Verlängerung der Fühler und Beine gegenüber den oberirdischen Artengenossen auftreten, ferner eine stärkere Entwicklung der Tasthaare usw.

Die Verminderung oder das Schwinden des Pigmentmaterials der Haut kann auf das Fehlen des Lichtes zurückgeführt werden. Verfasser befaßt sich ausführlich mit der Frage der Depigmentation von aquatilen und terrestrischen Höhlenbewohnern.

Die Größe der Höhlentiere ist im allgemeinen gering. Die Forscher suchen diese Erscheinung durch verschiedene Theorien zu erklären. Danach sind die geringen Körperdimensionen teils auf Nahrungsarmut, teils auf Raumangel usw. zurückführbar. Diese Ansichten teilt Verfasser nicht; nach seiner Auffassung kann die Größe der Höhlentiere nicht auf den Einfluß einzelner Faktoren zurückgeführt werden, sondern man muß die Wachstumserscheinungen der Gesamteinwirkung der verschiedenen ökologischen Faktoren zuschreiben. Übrigens dürfte der Frage überhaupt keine besondere biologische Bedeutung zukommen, wenn wir beachten, daß in der Höhlentierwelt überwiegend solche Arten vorkommen, deren Körpergröße auch oberirdisch unbedeutend ist.

Außer jenen Umständen, welche morphologische Veränderungen verursachen können, behandelt Verfasser die Fragen der *Stenothermie* und des *Stillstandes der Fortpflanzungsperiode* und versucht diese biologisch zu erklären.

Die Nahrungsquellen der Tierwelt der Abaligeter Höhle sind beinahe sämtlich exogenen Ursprunges, ihre Transportierung in die Höhle besorgen in einer ihrer Bedeutung entsprechenden Reihenfolge: der *Mensch*, das *Wasser*, *Tiere* und der *Wind*.

Der *Mensch* hat, um die Höhle gangbar zu machen, von den dreißiger Jahren vorigen Jahrhunderts an mächtige Bretterstege, Geländer, Pfosten usw. hereinge-

schleppt, die vermorscht, verstreut, in einzelnen Stücken, oder in Haufen in der Höhle liegen. Dieses vermorschte Material und dessen Umgebung bedecken verschiedene Pilze (*Hyalina fasciculare* (Huchs.) Sacc., *Coprinus atramentarius* (?), *Polystictus versicolor* (L. Fries.) etc.) und Mycelien, welche den sich damit ernährenden Organismen reiche Nahrung bieten.

Dem *Wasser*, als Transportmittel fällt in der Abaligeter Höhle, mit der menschlichen Einwirkung verglichen, nur eine untergeordnete Rolle zu. Als beständiger Lieferant kommt der Höhlenbach in Betracht, welcher aus einem, eine Fortsetzung der Höhle bildenden und derzeit noch unzugänglichen Hohlraumssystem hereingelangt. Die Quelle bildet einen tiefen, trichterförmigen Siphon, dessen Boden mit Schlamm bedeckt ist. Das Wasser des Baches bringt eine ziemliche Menge pflanzlicher Reste mit sich (kleine Zweige, Wurzeln, Blätter, Rinde, Körner usw.) und diese bleiben als allochtoner Detritus am Grunde des Tümpels liegen und vermischen sich mit Schlamm. Da das Bodenniveau des Tümpels tiefer liegt, als das des Baches und die Strömung hier unbedeutend ist, gelangt nur eine geringe Menge der pflanzlichen Überreste in den Bach. So sind diese vom Wasser hereingeführten pflanzlichen Abfälle nur für die im Tümpel des Siphons lebenden Organismen als Nahrungsquelle von Bedeutung, die Tierwelt des Baches und der ganzen Höhle gelangt nur zu einem unbedeutenden Bruchteil des Detritus.

Von den *Nahrungsquellen tierischen Ursprunges* spielt nur der Fledermausguano eine Rolle; hierdurch gelangen sowohl die auf dem Lande, wie auch die im Bache lebenden Organismen zu beträchtlicher Nahrungsmenge.

Der *Wind* — als Vermittler der von außen in die Höhle gelangenden Nahrung — kommt nur am Höhleneingang in Betracht, hieher bringt er — besonders zu Frühlingsanfang, in der Herbst- und Wintermonaten verwesenden Laubabfall zeitweise in bedeutender Menge.

Nach Beschreibung der verschiedenen Nahrungsquellen beschäftigt sich Verfasser mit der Frage ob den Höhlenorganismen genügende Nahrung zur Verfügung steht. Seiner Ansicht nach kann diese Frage nicht mit einem einfachen ja, oder nein entschieden werden. Es ist schon fraglich, ob die in der Höhle lebenden, überwiegend niedrigen Organismen überhaupt den Hunger derart spüren, wie wir das annehmen. Vom biologischen Standpunkte ist nämlich schon dann genügend Nahrung vorhanden, wenn der Stoffwechselbedarf der Höhlenbewesen, gesichert ist. In anderer Hinsicht ist Verfasser der Ansicht, daß man keine jede Höhle allgemeingültige Regel aufstellen kann und daß die Frage ausschließlich von Fall zu Fall entschieden werden muß. Die Verhältnisse sind nämlich in einer trockenen Felsenhöhle ganz anders, als in einer Höhle, mit Wasser. Man muß auch beachten, woher der Wasservorrat der Höhle stammt (Sickerwasser, stehendes, oder fließendes Wasser). Bei letzterem muß beachtet werden, ob dieses in der Höhle befindliche Quellen nähren, oder ob der Bach von der Außenwelt in die Höhle gelangt. Jedoch die Frage, ob den Höhlentieren genügend Nahrungsmittel zur Verfügung stehen, bestimmen nicht nur die speziellen Verhältnisse der Höhle, sondern auch das für die einzelnen Höhlentiere charakteristische Nahrungsbedürfnis ist von entscheidender Wichtigkeit. Es ist nämlich möglich, daß der einen Art die Nahrung in unerschöpflicher Menge zur Verfügung steht und zugleich andere Arten an Nahrungsmangel leiden.

In der Abaligeter Höhle steht den Landtieren reichliche Nahrung zur Verfügung. Als Nahrungsquelle ist auch der sich am Boden des Siphontümpels ansammelnde allochtone Detritus genügend. Verfasser hält hingegen die Nahrungsmenge für ungenügend, welche der im Höhlenbache lebenden Hydrofauna zur Verfügung steht. Dies erklärt die Tatsache, daß die Fauna des Baches sowohl an Arten, wie auch an Individuen in dem

die Quelle bildenden Tümpel und im Eingangsabschnitt am reichsten ist.

Verfasser stellt mit ENDRE DUDICH ernährungsbiologische Gruppen auf. Bei der Einteilung der Höhlenlebewesen in die einzelnen Gruppen muß man vorsichtig sein, denn aus der Bestimmung des Fundortes, wo einzelne Arten am häufigsten vorkommen, darf man auf die Ernährungsweise der Höhlentiere nicht schliessen. So werden zahlreiche Insektenarten z. B. unter modernem Holze, andere hingegen neben Guanoaufen gefunden, trotzdem ist es möglich, daß diese Arten nicht den Saproxylophaga, beziehungsweise dem Guanobiont-Typus, sondern den Karnivoren angehören. Das Einreichen der Höhlenlebewesen in einzelne Ernährungsgruppen ist in der Praxis oft sehr schwer und nur in Terrarien oder Aquarien durchgeführte langwierige Beobachtungen, oft auch mikroskopische Untersuchungen des Darminhaltes sind nötig, um bezüglich der Einteilung zu einem zuverlässigen Ergebnis zu kommen.

Irodalom. — Literatur.

(Az alábbi felsorolás távolról sem tekinthető teljesnek, mert az egyedül csak azoknak az irodalmi adatoknak felsorolására szorítkozik, amelyek vagy az Abaligeti-barlanggal állanak vonatkozásban, vagy amelyekre a szövegben utalás történt.)

1. BIRÓ, I., Abaligeti cseppkőbarlang és vidéke (1896. Eperjes, Divald).
2. BOKOR, E., Beiträge zur rezenten Fauna der Abaligeter Grotte (Zoolog. Anzeig. LXI. 1924, p. 111—121.)
3. BOKOR, E., Az Abaligeti-barlang (Térképpel) (Földrajzi Közlemények, 1925, VI—VIII. p. 105—140.)
4. BOKOR, E., Notizen über einige Trechinae (Entomolog. Mitteil., 1925, XIV, 5, 6. p. 362—368.)
5. BOKOR, E., A magyar barlangok ízeltlábúi. Arthropoden der ungarischen Grotten (Barlangkutatás, IX, 1921. p. 1—22, 45—49.)
6. BÖCKH, J., Pécs városa környékének földtani és vízi viszonyai (Magy. kir. Földt. Int. évk. IV, 1876, p. 129—287, 1 táb.)
7. CHOLNOKY, J., Barlang-tanulmányok. Höhlenstudien (Barlangkutatás, V, 1917. p. 137—174, 195—218, 14 Fig.)
8. CHAPPUIS, P. A., Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer (Stuttgart. 1927.)
9. CHAPPUIS, P. A., Die Fauna der unterirdischen Gewässer der Umgebung von Basel (Inaug. Dissert. Stuttgart. 1920.)
10. CHYZER, K. és KULCZYNSKI, L., Araneae Hungariae (Acad. Scient. Hung. 1894, p. 77.)
11. CSAPLOVICS, J., Die Abaligether Höhle (Topographisch-statistisches Archiv des Königreichs Ungarn. I. 7. 1821, p. 15. 81—87.)
12. DADAY, J., Myriopoda Regni Hungariae (Kir. Magy. Termtud. Társ., 1889, p. 68, 71.)
13. DUDICH, E., Az Abaligeti barlang vak rákjáról (Állattani Közlemények, XXII, 1925, p. 46—52.)
14. DUDICH, E., Faunisztikai jegyzetek (Állattani Közlemények, XXII., 1925, p. 39—46.)

15. DUDICH, E., Az Aggteleki-barlang állatvilágának élelemforrásai (Allattani Közlemények, XXVII, 1930. p. 62—85.)
16. DUDICH, E., Die Geschichte und der Stand der biologischen Erforschung der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. (Mitteil. über Höhlen und Karstforschung. Ztschr. des Hauptverbandes Deutscher Höhlenforscher, 1930, H. 3. p. 3—19.)
17. DUDICH, E., A magyarországi denevérlegyek. (Math. és Természettudományi Értesítő XLI, 1925, p. 144—150.)
18. DUDICH, E., Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn (Speläologische Monographien, Bd. XIII, Wien, 1932, pp. 246 Großoktav.)
19. FRIVALDSZKY I., Jellemző adatok Magyarország faunájához (M. Tud. Akad. Évk. XI., 1866, p. 69.)
20. FRIVALDSZKY, J., Adatok a magyarhoni barlangok faunájához (M. Tud. Akad. math.—termtud. közlem., III. 1865, Pest, p. 47.)
21. GEBHARDT, A., Die spelaeobiologische Erforschung der Abaligeter Höhle. (Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde, Berlin, 1932, p. 304—317.)
22. GEBHARDT, A., Az Abaligeti barlang és életvilága. (Pécs-Baranyai Ismertető, Pécs, 1934.)
23. HAMANN, O., Europäische Höhlenfauna (Jena, 1896, pp. 296.)
24. HESSE, Tiergeographie auf ökologischer Grundlage (Jena, 1924, pp. 613.)
25. JEANNEL, R., Faune Cavernicole de la France (Encycl. Entomologique, VII, 1926. pp. 334.)
26. KAUFMANN, E., Képek a Mecsek bogárvilágából (Mecsek-egyes. évk. XXIII., 1913.)
27. KAUFMANN, E., Pécs város és Baranyavármegye bogárfaunája (1914, Pécs.)
28. KISS, J., Abaliget (Turisták Lapja II. 1890. p. 299—303.)
29. KISS, J., Az Abaligeti-barlang (Turisták Lapja, III. 1891, p. 12, 1. tervrajz.)
30. KISS, J., Mecseki útmutató (Mecsek Egyes. Pécs, 1918, p. 38—39.)
31. KÖLESI, V., Az ujonnan felfedezettett Abaligeti Barlangnak leírása (Tudományos Gyűjt. X. 1820, Trattner, T. p. 81—96.)
32. KNEBEL, Höhlenkunde (Die Wissenschaft, H. 15, Braunschweig, 1906. pp. 170.)
33. KNEBEL, Höhlenkunde (Die Wissenschaft, XV, Braunschweig, 1906. pp. 222.)
34. KRAUS, Höhlenkunde (Wien, 1894. pp. 308.)
35. KYRLE, Theoretische Speläologie (Speläologische-Monographien, Bd. I, Wien, 1923, pp. 353.)

36. MÉHELY, K., *Monographia Chireptorum Hungariae* (Budapest, 1900, Hornyánszky, p. 123, 124.)
37. MÉHELY, L., *Protelsonia hungarica* nov. gen. n. sp. Ein blinder Isopode aus Ungarn (Zool. Anzeig. LVIII., 1924, p. 353—357.)
38. MÖDLINGER, G., A magyarországi denevérek szívférgei. Trematoden ungarischer Chiropteren (Studia Zoologica. 1. 3. 1950. p. 177—190, 191—205.)
39. MYSKOWSZKY, E., Barlangokról, különös tekintettel a pécsvidéki Mecsekhegység triasz mészkő complexusában levő cseppkőbarlangokra (Mecsek Egyes. évk. XIV. 1904, Pécs. 1905, p. 1—30.)
40. MYSKOWSZKY, E., A barlangkutató bizottság jelentése (Mecsek Egyes. évk. XV. (1905), Pécs, 1906. p. 95—101.)
41. MYSKOWSZKY, E., Az abaligeti barlang bővítésére, illetőleg újeddig ismeretlen barlangok megnyitására irányuló munkálatok ismertetése (Mecsek Egyes. évk. XVI. (1906), Pécs. 1907. p. 75—80.)
42. NEVTELEN KÖZLEMÉNYEK: Abaliget (Pallas Nagy Lexikon 1. 1893. p. 7.) Abaligeti barlang (Honművész. Regélő Folyóiratnak társa. X. 1842, Pest. p. 6.) Beschreibung von Höhlen und Grotten in Ungarn (Pest-Ofner Zeitung. Wiederdruck in der Wiener Zeitung, 15/II.) Decreta visitationis Canonicae Parochiae Abaligethensis. Sectio I. Caput V. Memoratu digna. Megkezdett 1829-ben, p. 6. (kézirathat) V. K. Die Abaligether Höhle (Pannonia. 1820. Nr. 3, 6. Pest, p. 17—19, 21—22.)
43. PETÉNYI, S. J. Bihari természettudományi uti vázlat (Uj Magyar Múzeum, 1854, IV, Pest, p. 432) — Reliquia Petényiana, publiciert von OTTO HERMAN (Természetr. Füzet. 1880, IV, Budapest, p. 258.)
44. PROPRIAC, Die Abaligether Felsenhöhle (Neue hundert Weltwunder. Naturgeheimnisse auf und unter der Erde. etc. Übersetzung von des Ritters von PROPRIAC neu-erschienenen Merveilles du monde. Paris. Kaschau-Zweyte Auflage, Wigand O., p. 24—29.)
45. RACOVITZA, Essai sur les problèmes biospéologiques. Biospéologica I. (Arch. d. zool. expér. et génér. Ser. 4. VI. 1907.)
46. RÓNA, Zs., Meteorologiai megfigyelések kézikönyve, 1925. Budapest, Pesti Könyvnyomda Rt.
47. RÓNÁKY, K., Baranyából (Turisták Lapja, XXIV., 1912. p. 154.)
48. SCHMIDL, Die Abaligether Höhle (Sitzungsberichte kais. Akad. Wissensch. mathem. naturwiss. Cl. XLVIII., 1863. p. 1—15, 1 Tab.)
49. SIEGMETH, M. Ch., Notes sur les Cavernes de Hongrie (Mémoires de la Société de Spéologie, III, 16, Paris, p. 20.)

50. SOÓS, L., Adatok a magyarországi barlangok Mollusca-faunájának ismeretéhez (Állattani Közlemények. 1927. XXIV. 3. 4. p. 165—180.)
51. SPANDL, Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer (Speleologische Monographien XI, 1926. pp. 235.)
52. STRÖMPL, A barlangok nomenklaturája és terminológiája (Barlangkutatás, II, 1914, p. 65—76) Nomenklatur und Terminologie der Höhlen (I. c. p. 100—102.)
53. THIELE, J. C., Abaligether Felsenhöhle (Das Königreich Ungarn, V., 1833., Kaschau, p. 1—4.)
54. THIENEMANN, Die Binnengewässer Mitteleuropas (Die Binnengewässer, I. 1925. pp. 255.)
55. VADÁSZ, M. E., Földtani megfigyelések a Mecsek-hegységből (Magy. kir. Földt. Int. évi jelent. 1911-ről, 1912. p. 67—74.)
56. VADÁSZ, M. E., A Mecsek hegység nyugati része. Felvételi jelentés az 1916. évről, II, 1917, p. 389—398, s f.)
57. VERHOEFF, K. V., Einige Worte über europäische Höhlenfauna (Zool. Anzeiger, XXI, 1898. p. 136—140.)
58. VERHOEFF, K. V., Adatok Magyarország Diplopoda-faunájához (Állattani Közlemények. XXV., 1928. p. 124—126) — Zur Kenntnis der Diplopodenfauna Ungarns. (I. c. p. 182—199.)
59. WAGNER, J., Faunisztikai közlemények I. A Daudebardia panonica Soós budapesti elterjedése (Állattani Közlemények, XXVI., 3—4, 1929. p. 156—159.)
60. WAGNER, J., Ujabb adatok a Daudebardiák életmódjának ismeretéhez (Állattani Közlemények. XXVIII., 2. 1931. p. 79—91.)
61. WOSINSZKY, M., Abaligeti cseppkőbarlang és a közelében levő római kori sírhantok (Archaeologiai Értesítő, XII, 1892, p. 411—415.)
62. TÉRKÉPEK: 5560 számú „Pécs” jelzésű 1:75.000 arányú részletes térkép és ennek 5560/2 5560/4 számú, 1:25.000 arányított felvételi szelvényei. A m. kir. állami térképészet kiadványai, 1915. — Az Abaligeti barlang. Térképezte: BOKOR ELEMÉR 1923. VIII. — 1:500.

Tartalomjegyzék

	Oldal
<i>Bevezetés</i>	3
Az Abaligeti-barlang faunakutatásának története.	
<i>Gyűjtő-technika</i>	7
A szárazföldi állatok gyűjtése. A hydrofauna gyűjtése.	
<i>Itinerarium</i>	15

ELSŐ FEJEZET.

Ökológiai rész.

1. <i>Physiographiai tényezők</i>	21
Tengerszín feletti magasság. Bejárat. Expositio. Hosszúság. A bejárat környezete. A környezet flórája. A barlangi folyósó, az első, vagy bal oldali mellékág, a második, vagy jobb oldali mellékág. A patak és a nyelők helyzete. Forráshelyek, amelyekből a barlang aktív vándorlással és passív behurcolással faunáját nyerheti. A környezet faunája.	
2. <i>Edaphikus tényezők</i>	27
Geológiai kor. A barlang uralkodó kőzetei. Talaj-nemek. A patakmeder anyaga. A patak hordaléka (szemmagyság, alak, petrográfiai minőség). A források fenékanyaga. A talaj hőmérséklete.	
3. <i>Klimatikus tényezők</i>	37
A) <i>Levegő-temperatura.</i> A hőmérséklet befolyása a barlangban élő szervezetekre. A hőmérsékleti viszonyok kialakulását előidéző fizikai tényezők (a bejárat fekvése, a talajvíz párolgási foka, a bejárat nyílás nagysága, száma, tengerszint feletti magassága). Hőmérsékleti viszonyok az Abaligeti-barlangban. A bejárat hatása. Alsó és felső légáram. Sorozatos maximum-minimum mérések.	

B) **Légköri nedvesség.** Abszolút nedvesség. Relatív nedvesség. Sorozatos psychrométeres mérések (psychrométeres differencia, párányomás, relatív nedvesség). Sorozatos párolgás-mérések a *Piche*-féle evaporimeterrel. Párakiáramlás.

C) **Légáramlás.** A légáramlás télen és nyáron. A légáramlás megfordulása.

4. *Hydrológiai tényezők* (vízkémizmus, vízfizika) 66

A talajvíz és annak osztályozása: forrás (limnokrene, rheokrene, helokrene), folyóvíz, állóvíz. Hydrológiai viszonyok az Abaligeti-barlangban. Az **állóvizek** eredete, kiterjedése, mélysége, szintingadozása. A **barlangi patak** eredete, szintingadozása (három vízmér-cével sorozatos mélységmérések), az áramlás sebessége. Az állóvizek, a források és a patak hőmérséklete (sorozatos mérések). A **csepegő vizek** ökológiai jelentősége, a percenként lehulló cseppek száma, napi mennyisége; hőmérséklete (sorozatos mérések). A patakvíz részletes kémiai analízise (kvalitatív és kvantitatív vizsgálatok), oxigéntartalma, elektromos vezetőképessége, hidrogénionkoncentráció.

5. *Fénytani tényezők* 90

A photikus faktorok szerepe és befolyása a barlangi állatvilág kialakulására és annak faji összetételére. A fénybehatolás maximális távolsága (fényhatár) és intenzitásának csökkenése.

6. *Biotikus tényezők* 93

A biotikus tényezők osztályozása. A barlangi szervezetek szempontjából káros, — kedvező, — részben káros, részben kedvező emberi beavatkozások. Az Abaligeti-barlang eredeti állapotában természetes úton, illetőleg felfedeztetése óta mesterséges módon előidézett változások. A behurcolt fadarabok, továbbá a gomba, a guanó stb. táplálkozásbiológiai jelentősége

MÁSODIK FEJEZET.

Faunisztikai rész.

A *barlangi fauna osztályozása* 103

A beosztás ökológiai csoportok szerint: 1. barlanglakó (eutroglobiont), 2. barlangkedvelő (hemitroglobiont), 3. barlangjáró (pseudotroglobiont), 4. barlangi vendég

(tychotroglobiont) szervezetekre. A beosztás topografiai elhelyezkedés szerint: a) a barlang bevilágított terepének faunája, b) a sötét zóna állatvilága.

Protozoa	109
Vermes	111
Trematodes	
Turbellaria	
Rotatoria	
Nematodes	
Annelida	
Mollusca	116
Crustacea	
Myriapoda	132
Apterygota	138
Trychoptera	141
Lepidoptera	142
Coleoptera	145
Hymenoptera	158
Diptera	159
Hemiptera	167
Arachnoidea	167
Araneae	
Pseudoscorpionidea	
Opiliones	
Acari	
Pisces	172
Amphibia	174
Mammalia	174

Az 1900., 1924., 1929. és 1930. éoben gyűjtött fajok számának állatcsoportok szerint összesített kimutatása 178

A barlangi fauna endemikus tagjai 180

1. *Lartetia hungarica* Soós, 2. *Niphargus leopoliensis* Molnári Méh. 3. *Niphargus Foreli* Gebhardt Schell. 4. *Protelsonia hungarica* Méhely (*Stenasellus hungaricus* Méhely), 5. *Brachydesmus troglobius* Daday. 6. *Hungarosoma Bokori* Verhoeff. 7. *Orobainosoma* (*Brachybainosoma*) *hungaricum* Verhoeff.

HARMADIK FEJEZET.

Physiológiai rész

A föld alatti életmód befolyása a barlangban élő szervezetekre 215

A látószervek csökevényesedése. A tapintó és szaglószervek erősebb kifejlődése. A bőr festékanyagának

csökkenése, illetőleg eltűnése. A barlangi állatok nagysága. Stenothermia. A szaporodási periódus megszűnése.

Az Abaligeti-barlang állatvilágának élelemforrásai 226

Az ember, a víz, az állat, a szél szerepe az exogén eredetű táplálékanyagoknak a barlangba való beszállításában. Elegendő táplálék áll-e a barlang állatvilágának rendelkezésére. A barlang állatvilágának táplálkozásbiológiai csoportjai.

Befejezés 235

A dolgozat kibontós német szövege 238

Irodalom 257



AZ ABALIGETI BARLANG.

Térképezte: Bokor Elemér 1923. VIII.

DIE ABALIGETER HÖHLE im MECSEKGEBIRGE.

Aufgenommen VIII. 1923 von Elemér Bokor.

1:1000

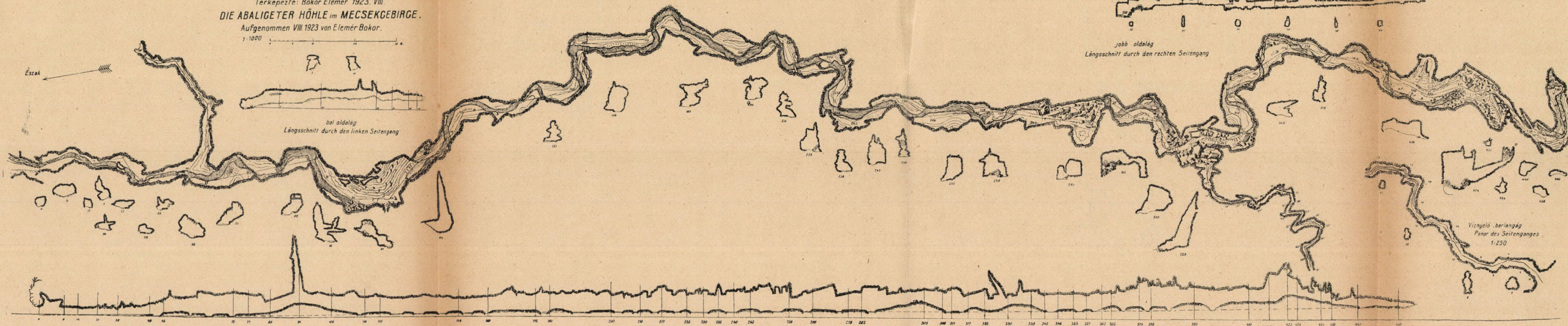
0 5 10 15 20 m

Észak

bal oldalág
Längsschnitt durch den linken Seitengang

jobb oldalág
Längsschnitt durch den rechten Seitengang

Viznyelő barlangág
Panor. des Seitenganges
1:250





50003

MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
KÖZLEMÉNYEK

VONATKOZÓLAG A HAZAI VISZONYOKRA.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA
MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI ÁLLANDÓ BIZOTTSÁGA.

SZERKESZTI:
MAURITZ BÉLA
OSZTÁLYTITKÁR.

XXXVII. KÖTET. 5. SZ.

A
VÉGLÉNYEK
KIVÁLASZTÓSZERVE
ALKATI, FEJLŐDÉSTANI ÉS ÉLETTANI
SZEMPONTBÓL*

IRTA:

GELEI JÓZSEF

a Magyar Tudományos Akadémia I. tagja

23 KÉPEN 40 DRB. RAJZZAL

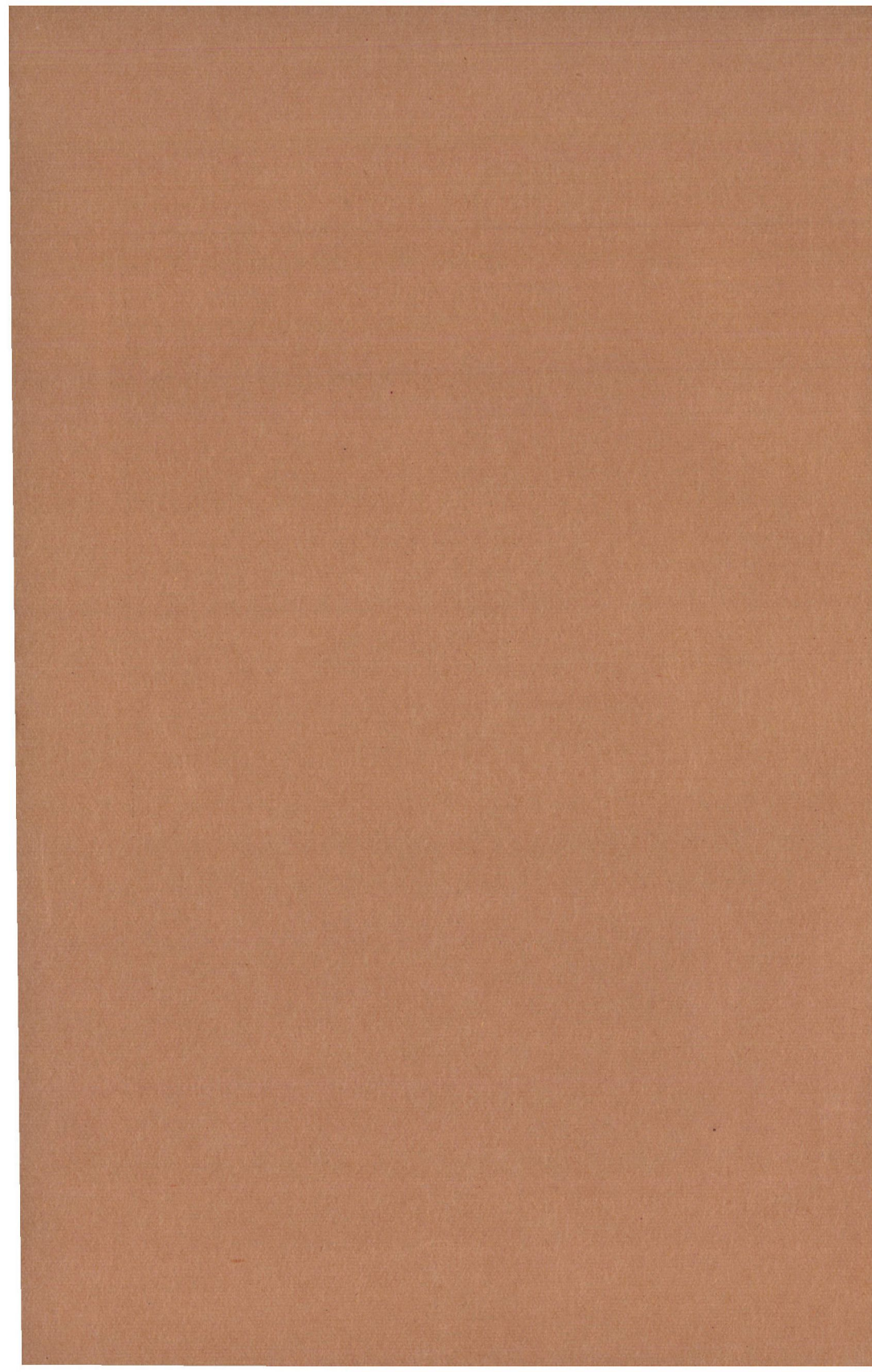
* A ROCKEFELLER-ALAP TÁMOGATÁSÁVAL

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

B U D A P E S T, 1 9 3 5.

Á R A : 4 P.





A
VÉGLÉNYEK
KIVÁLASZTÓSZERVE
ALKATI, FEJLŐDÉSTANI ÉS ÉLETTANI
SZEMPONTBÓL*

I R T A

GELEI JÓZSEF
a Magyar Tudományos Akadémia I. tagja

23 KÉPEN 40 DRB. RAJZZAL

* A ROCKEFELLER-ALAP TÁMOGATÁSÁVAL

BUDAPEST

A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KIADÁSA

1 9 3 5



Nyomtatta: Kisfaludy László a ref. főiskola betűivel Sárospatakon.

BEVEZETÉS.

Azt a szervet, melyről itt, e dolgozatban szó lesz, közönségesen *contractilis vacuolum*nak, összehúzóhólyagnak, újabban igen helyesen *lüktető*, vagy *pulzáló hólyagnak* nevezzük. Ha én ezek helyett a forgalomban lévő nevek helyett a kiválasztószerv elnevezést használom, akkor annak az a magyarázata, hogy ez több állatban az egyszerű hólyagnál magasabbrendű bonyolódottságra tett szert, másodszor pedig az, hogy ott is, ahol megállott az egyszerű lüktetőhólyag fokán, alkat és hivatásbeli lényegét nem az egyetemleges fizikai okokból adódó hólyag-állapota fejezi ki, hanem az a különleges protoplasma, mely a hólyag falát alkotja, s amely a szerv hivatását akkor is teljesíti, amikor még vagy már nincs hólyag benne.

Meg kell még jegyezni egyfelől azt is, hogy a kiválasztószervecske nemcsak a kiválasztást, tehát a káros gyüledékek elkülönítését végzi, hanem származástaniilag elsősorban a fölös víz eltávolítására szolgált (**Hartog** elmélete) és így az állat duzmadtságát, osmotikus nyomását szabályozta és szabályozza ma is. S viszont arra is rá kell mutatnunk, hogy a kiválasztást nem kizárólag a lüktetőhólyag végzi, hanem azt képes az egész bőrke, vagy pellikula is szolgálni azáltal, hogy féligáteresztő természeténél fogva kis molekulájú égési, bomlási termékek, így különösen a széndioxyd áthatolnak (diffundálnak) rajta. Viszont az entoplasma egésze is képes a kiválasztás szolgálatára, amennyiben egyes gyüledékeket, így pl. a **Schewiakoff** által először leírt és foszforsavasmésznek talált kristályokat elkülöníti.

Ha mind a bőrke munkáját, mind pedig az egész entoplasma kristályosító képességét mint szétszórt (diffusus) kiválasztást fogjuk fel, akkor ezzel szemben a

lúktetőhólyag munkáját mint helyhez kötött szervi végzetményt jelölhetjük meg.

Arra a kérdésre, hogy miért volt az egyetemleges kiválasztóképeség mellett és annak megtartása és gyakorlása közben még külön kiválasztószervre is szükség, igen egyszerű a felelet. Az entoplasma egésze keveset lendít a kiválasztás ügyén, mert a külvilággal keveset érintkezik; belső fekvésénél fogva voltaképpen csak annyit tehet, mint az a takarító személy, aki a szoba minden szemetét a szemetesládába gyűjti, a szeméttartót azonban soha ki nem üríti. A pellikula csak a finom szennyet szűrheti ki, közben azonban ugyanezen szűrőképesége ártalmára is van a szervezetnek, mert azt ugyanakkor és ugyanott vízzel árasztja el, mivel a pellikula csak fizikai alapon tud dolgozni. A szervezetnek tehát egy pontra szorított élő különítményre van szüksége, mely a maga életerejéből, látszólag fizikai törvények ellenére, lejtőn felfelé viszi a bomladékokat és a vizet oda, ahová azok egyszerű fizikai törvények értelmében el nem juthatnának. Ezt a feladatot teljesíti a kiválasztó plasma azáltal, hogy egyfelől a környező plasmából felveszi a vizet és a bomlási termékeket és azután azokat önmagában megint a vízterekben különíti ki. Ezek a származástan kezdetén még csak vízterek, később lúktetőhólyagokká váltak.

Az még nagy titka az élettudománynak, hogy 1. az entoplasmának ez az első különítménye hogyan jött létre, 2. a vizet és a gyüledékeket hogyan szűri át saját testén a belsejében levő oduba és 3. hogyan sikerült neki entoplasma volta ellenére az ectoplasmát áttörnie, a pellikulát leolvasztania, hogy tartalmát a külvilágba ürítse.

Ezek mellett a nagy titkok mellett egy néhány kisebbre sikerült összehasonlító anatómiai és kísérleti élettani vizsgálatokkal fényt vetni; ezekről később a következő sorokban szó.

A)

I. VIZSGÁLATI ELJÁRÁSOK.

A lüktetőhólyagok könnyű megkülönböztethetőségük és erős fénytörésük alapján igen alkalmasak az *élvezvizsgálásra*. Talán éppen ennek a rovására írhatjuk azt, hogy a legtöbb szerzőt ki is elégítette az élő Véglény megfigyelése és így külön metszéstechnikai módszereket ezen a téren nem is alkalmazott.

Az élvezvizsgálás a szakszerű tudományos követelményeknek csak akkor felelhet meg, ha az állatokat függő cseppben, illetőleg nedves kamrában vizsgálhatjuk meg. Itt ugyanis oly elhanyagolhatóan kevésbé változik meg a vizsgálat alatt az állat környezete, hogy a lüktetőhólyagot mindig úgynevezett azonos feltételek közben szemléli a bűvár. Ilyen körülmények között azonban nagyon kevés lényt, nevezetesen csak a lassan mozgó és jól átlátszó állatokat vizsgálhatjuk. A legtöbb esetben avégett, hogy a gyorsan mozgó, illetőleg kevésbé átlátszó állatokat is szemlélhessük, fedőlemezt vagyunk kénytelenek alkalmazni, éspedig egyrészt azért, hogy vele az állatot mozgásában megakadályozzuk, másrészt pedig néha azért is, hogy szétlapítsuk és így átlátszóbbá tegyük. Azonban mindazokkal a kedvező feltételekkel szemben, melyeket így biztosítunk magunknak, másrészt igen kedvezőtlen körülményeket teremtünk vizsgálati anyagunkkal szemben azzal, hogy a kiválasztószervecskére rendes működését több oldalról gátoljuk. Így a fedőlemez mindjárt a lüktetőhólyag rendes kiürülé-

sét akadályozhatja, mindeneknek fölötte pediglen megátolja az állat közvetlen környezetében a víz rendes fölfrissülését, abban az oxygeniumnak és a széndioxyd-nak normális eloszlását s a kiürített gyüledékek eltávolítását. Az állat tehát a fedőlemez alatt hamarosan olyan változott körülmények közé kerül, melyek mind a belsejében, mind pedig a környezetében megváltoztatják azokat az osmotikus föltételeket, melyek éppen a lüktetőhólyag rendes működése szempontjából annyira fontosak. Mindezekből az következik, hogy élő állapotban nem lehet és nem szabad a kiválasztókészüléket hosszasan vizsgálni, ha csak nem éppen azt akarjuk kideríteni, hogy mi történik a kiválasztószervecskével az ilyen rendellenes körülmények között.

Különös metszéstechnikai eljárásokat a régiebb szerzők nem alkalmaztak, különben nem történt volna meg az, hogy egészen 1925-ig (Gelei) sok esetben még a kiürítő pórus formált voltáról sem tudtak meggyőződni. Az első, ki itt az újkor jól kidolgozott módszereit alkalmazni kezdte D. Nassonov volt. Ő 1924-ben megjelent dolgozatában a Véglényekre nézve is előírja azt, hogy minden az újkor színvonalán dolgozni akaró bűvár a Véglényekre is három módszertani eljárást kell, hogy alkalmazzon: egyet a magvizsgálat, egyet a kondrioma-kutatás és egyet a Golgi-féle rece kiderítése végett.

Ezek közül minket, mivel Nassonov a Golgi-féle készüléket a Véglények kiválasztó elemeivel azonosítja, különösebben az utolsó érdekel. Nassonov a kiválasztókészülék vizsgálatára a Kollacsev-féle osmiumozó eljárást ajánlja. Nassonov a Véglényeket az osmiumozás előtt chromosmiumos keverékekben rögzíti. Egyik rögzítő folyadék a két rész 3%-os kálibichromikumot, két rész 1%-os chromsavat és egy rész 2%-os osmiumperoxydot tartalmaz. Egy másik folyadékában egyenlő térfogatmennyiségben önti össze a 6% kálibichromikumot, 1% chromsavat és 2%.

osmiumperoxydot tartalmazó vizes oldatokat. — A rögzítési eljárásra nézve előírja, hogy helytülő lényeket, minők a Vorticellinák telepei, egyenesen viszünk csipetítő, vagy szipóka segítségével a folyadékba, a szabadon úszó lényeket azonban tenyésztővizükkel együtt erős sugárban fecskendjük a rögzítő folyadékba, hogy gyors és biztos rögzítés következze be. Eközben nem szabad a rögzítő folyadéknak egyharmadánál többre fölhígulnia. **Nassonov**nak ezeket az előírásait én általában mindenféle Véglény rögzítésekor megtartandónak vélem.

Nassonov 24 óráig rögzít, azután ismételten kimossa lepárolt vízben az anyagot és végül 2 százalékos osmiumperoxyd oldatban, 35 fokos thermostátumban 3—4 napig impregnálja. A siker szempontjából nagyító alatt többször ellenőrzött anyagot a kedvező pillanatban kiveszi a thermostátumból, vízben lemossa s alkohol sorozaton át a szokásos módon vagy kanadai balzsamba vagy metszés végett paraffinba viszi. Ezeknek az osmiumozási eljárásoknak ugyanis kiváló oldaluk az, hogy a metszetlen készítmények k. balzsamban is kielégítőleg vizsgálhatók.

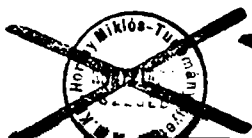
Én magam a kiválasztószervecskéké kérdésével eddig öt dolgozatban foglalkoztam. Első eljárásaim közben a metszettechnikai módszerekkel értem el eredményeket, később azonban én is az osmiumozó módszerekhez fordultam s azokat tökéletesbítettem. 1925-ben rögzítésre különböző osmiumkeverékeket használtam (Apáthy, Flemming, Altmann) s utána első pácul az általam összeállított timsós kálibichromikum, másodikkul pedig az ammonium-molybdenikum pácot alkalmaztam. A rögzítés ideje 1 órától 1 napig tart, ezt követi a rögzítőszer leszívása, de az anyagnak ki nem mosása után a 2%-os timsó és 2%-os kálibichromikum keverékéből álló pác 1 órától 1 nap hosszágig. Egyszeri kimosás párolt vízben és azután 1%-os ammonium molybdaenikum 1 órától 1 napig. Beágya-

zás paraffinba ; $2\ \mu$ vastag metszet és savifuchsin-toluidinkék, vagy savifuchsin-világoszöld festés. Festés előtt esetleg az előbb említett kettős pác megismétlendő. A savifuchsint 2%-os vizes oldatban alkalmazom, melyet anilinvízben készítek. A festéket $40-60^{\circ}\text{C}$ -ra fölmelegítem. Utána leöblítés párolt vízben és differenciálás 0,03 százalékos vizes toulidinkék oldatban 50°C -on, vagy világoszöld alkoholos oldatában szobahőmérsékleten, mindkét esetben nagyítós ellenőrzéssel. A kedvező pillanatban gyors elzárás xylolon keresztül.

Osmiumozó eljárásomat 1928 folyamán a következőképen dolgoztam ki: Rögzíték az én formol-osmium keverékemben, melyet a rögzítés céljára mindig frissen, közvetlenül a használat előtt állítok elő s a rögzítést hidegben (jégszekrényben) és sötétben végzem. A folyadék 2 százalékos osmiumperoxyd minden ccm-nyi térfogatában 1 csepp kereskedésbeli formolt tartalmaz. Ehhez az állatokat tartalmazó tenyésztővizet legfeljebb egyenlő mennyiségben fecskendezem. A rögzítés csak másodpercekig tart s lényegében arra való, hogy a rákövetkező párolt vizes kimosás közben a chloridokat az állatok környezetéből eltávolítsuk, melyekkel az argentum nitricum a további vizsgálatokra zavarólag ható s az állatok felületén megtapadó csapadékot képez. Ha helytűlő lényeket csiptetővel tehetünk a rögzítő folyadékba, akkor a formol-osmium el is hagyható. Az impregnálást a párolt vizes kimosás után szobahőmérsékleten a következő ezüst-osmium-formol keverékben végzem: 10 rész 2%-os osmiumperoxyd oldat, 30 rész 2%-os argentum-nitricum oldat és 1 rész kereskedésbeli formol. Ez is csak közvetlenül a használat előtt önthető össze. Az ezüst-osmium azonban készletben tartható s annak ccm-éhez a használat pillanatában egy-egy csepp formolt adunk, a körülbelül 1 miliméteres nyílású szipókából.

Ennek az osmiumozó keveréknek más osmium-redukciós eljárásokkal szemben az a fölénye van, hogy szobahőmérsékleten, illetőleg jégszekrényben 6—10 Celsiuson alkalmazható és hogy ugyanazon napon a kísérlet eredményhez vezet. A hatást a harmadik órától kezdve óránként ellenőrizni kell a nagyító alatt. Az eljárás kibírja a 30°-os thermostátumban való kezelést is és ekkor a reakció még gyorsabb, de durvább s nem minden állatra alkalmazható.

Különösen a Paramecium kiválasztó-készüléke külső morfológiai tanulmányozásának szempontjából igen éles, tiszta képet nyerünk egy chromezüstöző eljárással, mely a Golgi-féle hasonló módszer csekély módosításából keletkezett (l. Gelei 1928.). — Összeöntök 10 rész 2,5—3%-os kálibichromicumot, 1 rész kereskedésbeli formollal és 1—2 rész 2%-os osmiumperoxyd oldattal. Ezzel az oldattal is szobahőmérsékleten és sötétben dolgozunk. 48 óra leteltével a hatás már jelentkezik s általában a harmadik, negyedik napon kapjuk a legszebb képeket. A reakció befejeztével az állatokat minden lemosás nélkül, frissen vízbe áztatott gelatinnak olvadékába viszem át és a megmerevedett anyagot 0,5—1% argentum nitricum hatásának teszem ki. Chromezüst-képek kialakulását nagyító alatt könnyen ellenőrizhetjük, ha a meleg gelatint fedőlemezen készítettük elő. (Az eljárásra vonatkozó részleteket lásd Gelei, 1928. 481—485.) Az ezüstosmium-formollal megismert képekhez hasonlólt kaptam egy más ezüstöző eljárással. A Parameciumokat a sublimátos rögzítés után a Szent-Györgyi-féle ascorbinsav igen híg oldatában áztattam és ezüstözés után a redukciót is nem a napon, hanem híg ascorbinsavban végeztem. Sajnos, ma ez az eljárás a szegedi előállítású új ascorbinsavakkal csak az állatok igen kis százalékán sikerül. Én 1930 nyarán Tihanyban első szép készítményemet Szent-Györgyi professzor kollégám szívésségéből azzal az ascorbinsavval



(akkoriban még hexuronsavnak hívták) készítettem, melyet ő még Amerikában mellékveséből csinált volt. Professzor kollégám szerint az eredeti készítményben kevés adrenalin lappanghatott és annak hatására lehettek régi készítményeim oly szépek. Újabb kísérleteim szerint az is segít, ha a rögzítő sublimátba pár csepp citromlevet juttatunk; megjegyzem, hogy voltaképp ezzel is ascorbinsavat (c-vitamint) viszünk be a rögzítőszerbe.

A kiürítő- vagy excretiós pórusok számának és eloszlásának tanulmányozására az egyetlen biztos módszer a Gelei—Horváth-féle ezüstöző eljárás, illetőleg annak több új módosítása, melyeket 1934-ben tettem közzé.

B) Alkattani rész.

II. A KIVÁLASZTÓSZERVECSKÉK ALKATA ÉS FEKVÉSE.

a) A szervecske részei. A kiválasztószerv három jellegzetes formában jelentkezik a véglényekben. Az egyik egyszerű hólyag, melyet vékony, fénytörő protoplasmaréteg övez.

A másik is ugyanilyen hólyag, a fénytörő protoplasmaburok azonban vastagabb és benne a lüktetőhólyagnak minden kiürülése közben apró mellék-hólyagok rendszerint egyetlen, néha több öve keletkeznek.

A harmadik fokon a lüktetőhólyagot sugárcsatornák koronája övezi, illetőleg legalább egyetlen állandó csatorna csatlakozik hozzá. E harmadik esetben magát a lüktetőhólyagot nem veszi körül vastagabb fénytörő protoplasmás udvar, hanem a hólyag hártyás falából kinövő sugárcsatornákat burkolja spongyás alkatú, de szintén fénytörő protoplasma. A csatornák törésze méztelen, a tőszakasz tehát hasonlóan a lüktetőhólyaghoz csak a bélelhártyából alakul. A mondottakon kívül a lüktetőhólyaghoz az Amoebinák s egy pár magasabbrendű kivételével általában legalább egy kiürítő, kivezető csatorna és legalább ugyanannyi porus tartozik hozzá. A kiválasztó szervecske tehát a legelemibb tökéletességében 1. a kiürítőrésből, 2. a kiürítőcsatornából, 3. a vékony fallal ellátott lüktetőhólyagból és 4. az ezt körülvevő kiválasztó plasmából tevődik össze.

Már itt, a bevezetésben megjegyezhetjük, hogy a kiválasztó szervecske lényege nem a hólyagállapot, hanem fajfejlődéstani kialakulásának legalacsonyabb

fokán az entoplasmában szabadon keringő kis protoplasma-csepp (Gelei, 1933), amely magában időnként saját fallal nem bíró hólyagot hoz létre; ez a hólyag itt a testfelületen bárhol kifakadhat. Legmagasabb fokán pedig helyhez kötött pórust és állandó jellegű kivezető csatornát, ugyanilyen hólyagot és mellékhólyagokat vagy szakaszokra tagolódott sugárcsatornákat találunk. Ezen a fokon a kiválasztó készülék mindhárom szakasza állandó jellegű saját hártáával van bélelve. A szerv lényegét azonban itt is a hártáarendszer protoplasmás burka adja. A legalacsonyabb és a legmagasabbrendű állapot között mindenféle átmenetet megtalálunk, ami megnehezíti, hogy a szerv fejlődésében lépcsőfokokat különböztethessünk meg.

Hosszú ideig vitáztak felette, hogy a lüktetőhólyagnak, illetőleg csatornás kitüremkedéseinek vajjon van-e saját hártás bélése, vagy nincs. Az idevonatkozó irodalmat 1923-ban **Taylor**, 1930-ban **Haye** állítja össze. Hártának létét elméleti alapon, mintegy postulatumszerűen többen állítják, köztük az újabb időből **Degen** (1905), **Stempell** (1914) és **Hertwig**, sőt már 1872-ben a hártá léteire következtet **Rosbach** a *Stylonychia*-n azon az alapon, hogy a systole után a hártá maradékát megtalálta. (Ez a maradék volta képpen nem más, mint az összeszaladt excretiós plasma, **Gelei**.) Leírtak még **Awerinzew & Mutafova** 1914-ben a *Metadinium medium*-ban hártás falat. Ezekben az adatokban azonban még nem látjuk a kiválasztóplasmának, mint hólyagfálnak és a belőle képződött belső hártának világos megkülönböztetését. A hártát azonban egyikük sem tudja mikrotechnikailag izolálni. Ezt az alkatelemet először **Nassonov** (1924) és tőle függetlenül, más eljárással én (1925-ben) mutattam ki megnyugtatólag. Azóta megállapításainkhoz csatlakoztak **Fauré—Fremiet** (1925), **Lepsi** (1926), **King** (1928), **Krassennivikow** (1929) és újabban **Haye** (1930), noha **Fortner** 1926-ban még küzd a külön hártá léte ellen.

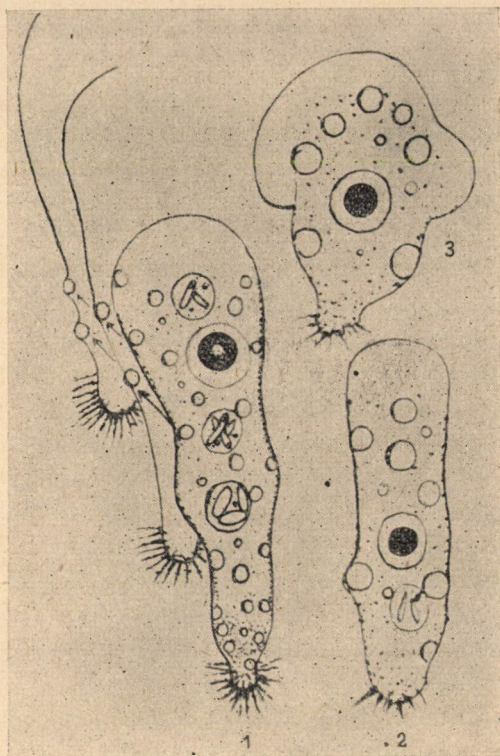
Fauré—Fremiet *Vorticellák*on állapítja meg a hártyát. Szintén **Nassonov**-val közös érdekünk az, hogy megfelelő, de egymástól különböző eljárásainkkal a kiválasztó szervecskét övező vékony, különlegesen differenciált protoplasma-burkot, amelyet én excretiós v. nephridialis plasmának, **Nassonov** pedig lipoidos hüvelynek nevezett, kiderítettük. Bár elszórt adatok korábbról is ismeretesek, mégis a praeformált excretiós porust s az ectoplasmát átfúró kiürítő csatornát végérvényesen és meggyőzőleg én derítettem ki. (Részletes irodalom ismertetését lásd **Haye** 1930, p. 5—13.)

b) A kiválasztó szervecske viszonya a Vég-lény egészéhez. 1. Ha a kiválasztó szervecskének a környezetéhez, illetőleg a szervezet egészéhez való viszonyát keressük, akkor mindenekelőtt ki kell emelnünk azt, hogy a lüktetőhólyag, vagy annak akárminő módosulata az entoplasmában fekszik! (Az *Amoebina* vándorhólyaga egyenest az entoplasmában kering.) Külső felülete azonban mindig az ectoplasmát, vagy néha éppen a pellikulát érinti s ahhoz úgy van hozzáerősítve, hogy a hólyagot az entoplasma áramai nem ragadják magukkal. A kiválasztó szervnek ez a fekvése egyrészt befelé, az állat egésze szempontjából teljesített feladata, másrészt pedig kifelé a külvilággal való összefüggése szempontjából véve természetes. A rendszert ugyanis az entoplasmához köti a kiválasztás, az ectoplasmához a kiürítés. (Erről majd később az élettani részben.)

2. A lüktetőhólyag az állat egészéhez képest vagy kötött, vagy kötetlen helyzetben van.

Voltaképpen gyakran csakis a *Rhizopodák Amöbina* csoportjában találkozunk vándorló lüktetőhólyagokkal (lásd 1. ábrát), amelyeket az entoplasma áramata tova ragad s amelyek csak megtelt állapotban tapadnak fel az ectoplasmára, hogy azt kissé kidudorítva, illetőleg igen gyakran egyenest rövid álláb képzésére

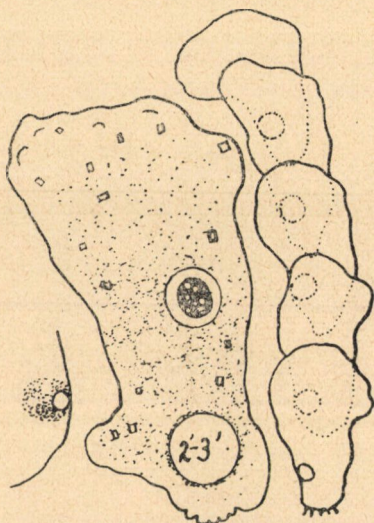
készítve, a szabadba ürítsék ki tartalmukat. Magasabbrendűekben már csak elvétve és ideiglenesen jelentkeznek részben vagy teljesen vándorhólyagok. (Gelei, 1934.) De már az *Amöbinák* között is találunk és pedig igen nagy számban helyhez kötött lüktetőhólyagot. Azt ugyanis több lassú mozgású, *limax*-típusú Amoebában figyeltem meg, hogy a hátulsó testvég oldalfalához rögzülten mindig pontosan ugyanazon a helyen jelenik



1. ábra.

1. ábra. *Amoeba plurivesiculata* Gelei. Egy sok lüktetőhólyaggal ellátott limax-típusú amoeba, melynek keringő lüktetőhólyagjai később a pellikulára tapadnak s azon hátrafelé csúsznak (lásd baloldalt a nyilakat). Valamennyi üres ódu lüktetőhólyagot jelöl. (Gelei nyomán 1934), 850-szer. — Eine limaxartige Amoebe mit vielen pulsierenden Vacuolen, nach Gelei, 1934.

meg az új hólyag, ahol az előző kiürült (lásd a 2. ábrát). A *Testaceák* és a *Heliozoonok*, mint azt saját vizsgálataimból tudom, egytől-egyig helyhez kötött lüktetőhólyaggal vannak felszerelve. A legközönségesebb laboratoriumi megfigyelési anyag e tekintetben az *Actinophris sol* kettős (3. ábra), az *Euglypha acuminata* (4. ábra) egyetlen lüktetőhólyagjával és az *Arcella discoides* Ehrbg. (5. ábra), amelynek Kádártóról származó pél-

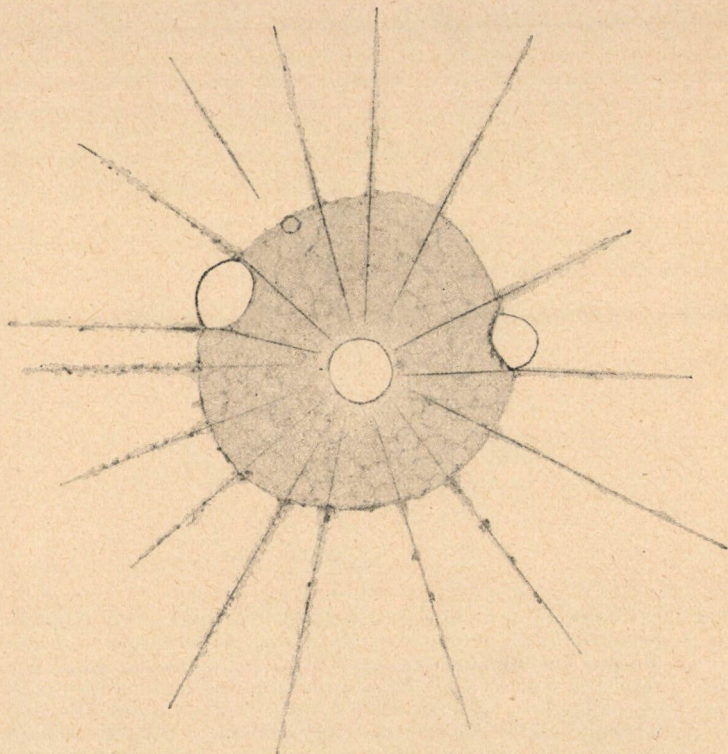


2. ábra.

2. ábra. *Limax*-amoeba egyetlen helyhezkötött lüktetőhólyaggal. Közel áll az amoeba guttula *Duj.*-hoz. Balfelől a kiválasztóplasma hólyagmaradékkal és képződő új hólyagokkal. Középtűt a mozgó állat 600-szoros nagyításban, jobb oldalt egy állat helyváltoztatási formái a folyton hátul álló lüktetőhólyaggal 200-szoros nagyításban. — Eine *Limax* Amoebe mit einer einzigen Pulsationsvacuole, die während der Kriechbewegung immer hinten bleibt (siehe rechts). Links der Rest der Vacuole in der Systole und zugleich Bildung neuer Vacuolen. 200 bzw. 600-mal.

dányaiban szabályosan egy síkban elosztott 7—10 hólyag dolgozik és amelyekről a nagyító alatt kitűnően meg lehet állapítani, hogy szintén állandóan helyt maradnak. Sőt **Hofeneder** az *Amoeba quadrilinea*-ban külön állandó porus excretoriust talált.

3. A *Ciliatáknak* természetesen rendszerint helyhez kötött lüktetőhólyaga kifelé a kiürítő résen, az úgynevezett excretiós póruson át szájadzik a testfelületre. Ez a rés rendszerint állandó (praeformált); legtöbbször vastagabb pellikulagyűrű övezi és a szájadéktól az ectoplasmán keresztül a lüktetőhólyag-hozsintén pellikulával bélelt és így állandóan nyitott kiürítőcsatornácska

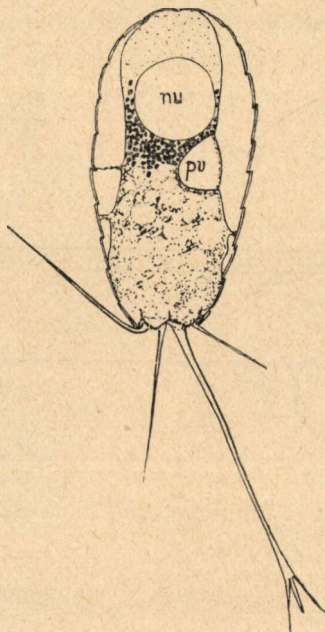


3. ábra.

3. ábra. *Actinophris* sol *Ehrbg.* két helyhez kötött lüktetőhólyaggal, melyek megteleéskor az állat ectoplasmáját kinyomják. Élő állat után vázlatosan 400-szoros nagyítás. — *Actinophris* sol mit zwei pulsierenden Vacuolen. 400-mal.

vezet. E kifelé nyitott csatornácska belső vége azonban rendszerint egy diaphragmás szűkülettel szűkített, s a hólyag felől hárttyával van lezárva. Ez a hárttya többnyire protoplasmás, a *Clathrostoma viminalis*on azonban pellikulás záróhárttyát találtam.

4. Negyedsorban hangoztatnunk kell azt, hogy a kiválasztószervecskék a Véglényeknek rendszerint a hátulsó testfelében hátoldalt, vagy éppen egyenest terminálisan helyezkednek el. (A *Flagellátáké* elől van.) Ez annyira általános szabály, hogy még a vándorló hólyaggal felszerelt Amoebák hólyagjai is a mozgás



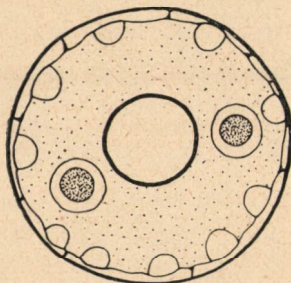
4. ábra.

4. ábra. *Euglypha alveolata* Duj. a váz alá nyíló lüktetőhólyaggal (pv) 1000-szeres nagyítás. — *Euglypha alveolata* Duj. mit pulsierender Vacuole, die sich unter der Schale öffnet. 1000-mal.

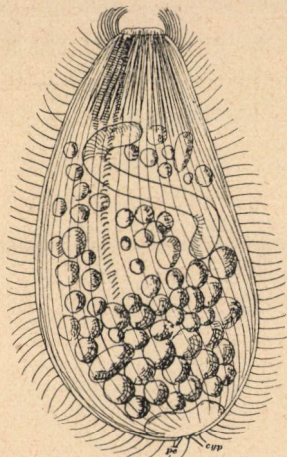
szerinti hátsó testvégből kelnek vándorútjukra (lásd az 1. ábrát). A helyhez kötött hólyagok elhelyezkedésükben válogathatnak a hasi és a hátoldal között is.

A Ciliátáknak egészen nagy csoportjait jellemzi a hátul fekvő hólyag, így a *Gymnostomata* alrendből mindenekelőtt a legősibb családot: a *Holophryidákat*, illetőleg majdnem az egész *Prostomata* tribust; eb-

ből nyilván következik, hogy a fejlődés kezdetén a lüktetőhólyag teljesen az állat hátsó sarkán feküdt. Még sok helyütt találunk a 2. tribusban: a *Pleurostomata*kban is hátsó fekvésű lüktetőhólyagot, vele szemben azonban a terminális fekvésből itt már sok fajon elkerül a hólyag az oldalra, vagy a hátra, sőt a sokhólyagú *Dileptus*okban már praeorális (!) fekvésben is találunk lüktetőelemeket. A *Hypostomata* tribusban pedig, mint azt a *Nassulá*kon (lásd a 8. ábrát) láthat-



5. ábra.



6. ábra.

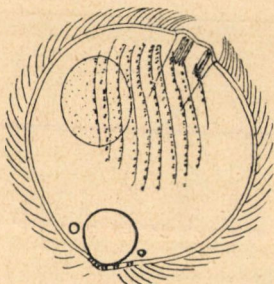
5. ábra. *Arcella discoides* Ehrbg. 10 lüktetőhólyaggal, melyek a héj alá nyílnak. 500-szoros nagyítás. — *Arcella discoides* Ehrbg. mit zehn pulsierenden Vacuolen, die ihr Inhalt unter der Schale entleeren. 500-mal.

6. ábra. *Enchellyodon elegans* Kahl végfekvésű kiürítőrésszel és cytophygével. 500-szoros nagyítás. — *Enchellyodon elegans* Kahl, Porus excretorius und Cytopyge liegen hinten. Formol-Osmium-Toluidinblau nach Gelei. 500-mal.

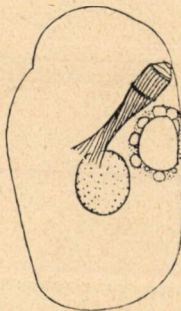
juk, általában a hasi fekvésbe jut a kiválasztó szerv. A magasabb fejlettségű *Tricho*- és *Hymenostomata*-alrendekben már ritkább a teljesen végfekvésű hólyag, hanem ahelyett a hátsó testtájon valahová oldalt, vagy a hátra kerül a szerv. A hátoldalon a hátsó testvéghez közel fekvő hólyagú és így *Tricho*- és *Hymenostomata* rendekre jellegzetesnek mondható példaként

a 9. ábrában *Pleuronema coronatát* állíthatjuk oda. Viszont a még magasabbrendű és tökéletesebb organizációjú két rendben, nevezetesen a *Spirotricha*-csoportban megint nagyon sok helyen találkozunk teljesen alvégfekvésű hólyaggal, így mindenekelőtt a *Heterotricha* (kivétel a *Stentoridae* és *Bursariidae* család) és a *Ctenostomata* alrendben, holott az *Oligotricha* alrendben már ritkább a terminális elhelyezkedés és viszont a *Hypotricha* alrendben kivétel nélkül mindenütt a hátoldalra került a lüktetőhólyag.

A *Ciliáták* subterminális fekvésű szervecskéi gyakrabban a hátoldalon, mint a hasoldalon szájad-



7. ábra.



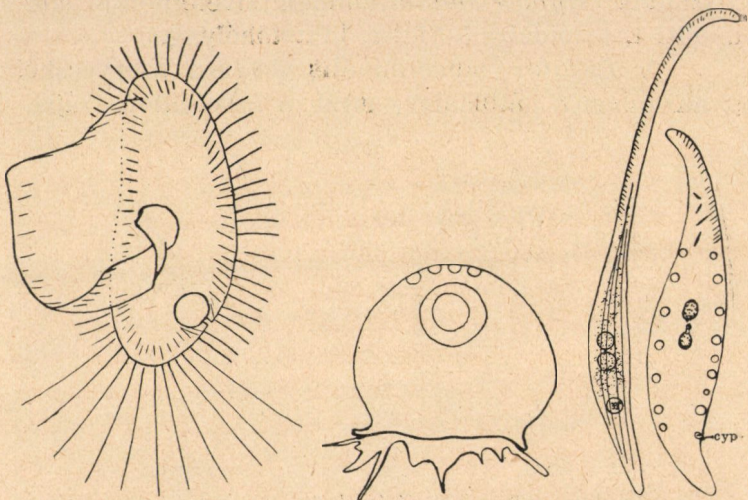
8. ábra.

7. ábra. *Laginus sphaericus Gelei* hátul fekvő lüktetőhólyaggal és kiürítő csatornával. 750-szeres nagyítás. — *Laginus sphaericus Gelei* mit einer endständigen Vacuole, die mehrere Pori excretorii besitzt. 750-mal (Nach *Gelei* 1933).

8. ábra. *Nassula aurea Ehrbg.* hasoldalt fekvő lüktetőhólyagjával és hátra irányított pórus excretoriussal. Élő állat után 750-szeres nagyítás. — *Nassula aurea Ehrbg.* mit ventralständiger Vacuole und nach hinten gerichteten Canalis eferens 750-mal.

zanak; különösen a csúszó természetű, tigmotaktikus és egyben ellapult lényeken tapasztalhatjuk azt, hogy a szájadék a hátoldalra (illetőleg az alzattól számított külső oldalra) esik. (*Hypotrichusok*, *Parameciumok*.) Sőt a Rhizopodák *Testacea* csoportjában is látunk már erre példát, amint azt 10. ábránk szerint a *Cochliopodium* esete tanítja. Ha az ellapulás a szimmetriai sík

irányában következik be s az állat a jobb vagy bal oldalával símul az aljazatra, akkor a lüktetőhólyag — ha egy van belőle — az ellentétes külső oldalra kerül (*Lionotus* 11. ábra, *Amphileptus*), ha pedig több van belőlük, akkor azok az állat szegélyét övezik és így nagyjában a dorsális és ventrális középvonalba szájadzanak. Példát erre a *Hemiophrisok* (12. ábra) és a *Loxophyllumok* között találunk.



9. ábra.

10. ábra.

11. és 12. ábra.

9. ábra. *Pleuronema coronatum* Kent, 650-szeres nagyítás.

10. ábra. *Cochliopodium* több dorsális fekvésű lüktetőhólyaggal. 1000-szeres nagyítás. — *Cochliopodium* mit mehreren dorsalständigen Vacuolen. 1000-mal.

11. és 12. ábra. *Lionotus cygnus* O. F. Müller és L. (*Hemiophris*) pleurosigma Stokes 200-szoros nagyítás.

Valószínűleg az egész állatországot illető törvényszerűségek következménye az, hogy a kiválasztó készülék nemcsak a Celluláták-ban, hanem a Végkéntékben is a test hátsó részére került. A test mellső végét ugyanis természetesen az anyagfelvétel és az érzékelés szervei foglalják el és így az anyagleadás (cytopye, porus excretorius) a hátsó testfélre szorul.

illetőleg az anyagforgalom természetes menete szerint oda kerül. Ennek a fekvésnek iskolapéldájaként az *Urocentrum turbo*-t és a *Pleuronema coroná*-t (9. ábra) mutathatjuk be. Ennek a fekvésnek az a nagy haszna is van, hogy az úszó állattól szennyezett víz úszás közben az állattól a kiürítés pillanatában mindjárt elmarad, illetőleg a csillóktól hátra söprik. (Gelei, 1929.)

Igen valószínűnek tartom, hogy az elhelyezkedésben a terminális vagy a hátoldali fekvés lehetősége között dinamikai okok döntenek. Az egész *Prostomata*-csoportra ugyanis olyan csavarmenetes mozgás jellemző, amelynél a mozgás közben súrolt pálya tengelye az állat testébe esik bele s így centrifugális erők ott még nem működnek s nem zavarják a lüktetőhólyag magától természetes terminális fekvését. A *Tricho*- és *Hymenostoma* csoportban azonban, mint hypostomiás lényekben, éppen a száj körüli mozgószervek hatása alatt igen vastag hengerre csavarodik az előre sodró állat csavarpályája, s ezért itt mindig nagy volt a centrifugális erő, mely a fajfejlődés során magával ragadta a lüktetőhólyagot és végfekvéséből a hát felé csúsztatta. Így tudjuk megérteni, hogy a vastag hengerfelületen mozgó és sebes vágójú *Parameciidák*, *Frontoniidák* és főként az *Ophryoglenidák* lüktetőhólyagjai miért hátfekvésűek s viszont ezzel szemben az erősen pergő *Urocentrum* lüktetőhólyagja miért tisztán terminális elhelyezkedésű. Az *Urocentrum* ugyanis annyira egyenes haladású, hogy az állat morfológiai és a mozgás közben befutott pálya dinamikai tengelye, különösen a hátsó testvégen, csaknem egybeesik. Viszont, ha az összes *Hypotrichus*okat nézzük, melyeknek egyetemleges alrendi bélyege a háti fekvésű lüktetőhólyaga, akkor azt is megállapíthatjuk, hogy ezeknek morfológiai hossztengelyük sohasem esik össze az úszás közben leírt csavarpálya hengertengelyével, hanem ezek aránylag egy mindig vastagfalú hengerfelületen csúsznak tova, s így a lüktetőhólyag eltolá-

sára centrifugális erők lépnek működésbe. Természetesen a *Hypotrichusok* esetében még azt a másik körülményt is figyelemre kell méltatni, hogy ezek aljzatjárók és így hasukról emiatt is eltolódik a kiürítő rés.

Ezzel az utóbbi megjegyzéssel egyúttal rámutathatunk arra is, hogy a lüktetőhólyagok helyét nem lehet egyetlen elvnek, így tisztán a mozgásmechanikai okoknak figyelembevételével mindenütt megmagyarázni. Itt vannak mindjárt a planktontikus mozgású *Nassulá-k* (lásd a 6. ábrát) ventrális, sok *Tricho-* és *Hymenostomata Ciliata* ventrális és ventrolaterális, némely csólakó állat mellső, vagy éppen praeorális és a *Peritrichák* vestibularis elhelyezkedésű hólyagjai, amelyek mind arról beszélnek, hogy itt más szempontokat is figyelemre kell méltatnunk. Ilyenek egyrészt az öröklésnek, másrészt pedig a közvetlen környezetnek a kérdése.

Más tekintetben képeznek kivételt a gyüledék eltávolításának fent említett elve alól a *Testaceák*. Itt különösen az *Arcellákon* és az *Euglyphákon* figyelhet meg világosan, hogy a lüktetőhólyag a gyüledéket a héj alá üríti s ennél fogva az állat teste állandóan híg gyüledékekkel van körülvéve. Az *Arcellákról* héjuk finom rácsozatával kapcsolatban feltehetjük, hogy a rácspórusain a gyüledék állandóan kiszivárog. Az *Euglyphákból* azonban csakis a héj szájadékan át távolodhatik el a gyüledék. Az *Euglyphák* vázának fenékrésze azonban öblösen tágult, a protoplasma pedig a héjtól meglehetősen visszahúzódik s így a gyüledék mindjárt a környezetben felhígul. Onnan később az állat oldala mellett a héjnyíláson át lassanként eláramlik. Az *Euglyphák* sajátlagos fenékdomborulatának valószínűleg a lüktetés említett különlegessége adja a magyarázatát.

5. A Közleményekben a múlt évben megjelent cikkemben az iránymeridiánus kérdésével kapcsolatban mutattam rá, hogy a lüktetőhólyag bizonyos csillómeridiánushoz, esetleg néhány meridiánus csoportjá-

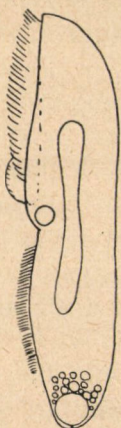
hoz van kötve. Ez a viszony különösen a *Tricho-* és *Hymenostomata* csoporton belül azáltal válik feltűnővé, hogy a kiválasztó pórus pontosan bele van iktatva a csillók talpát összefűző neuronémába és oszlás alkalmával a mellső állat számára szánt új rés csaknem mindig ugyanazon interciliáris neuronémában keletkezik, melyben az öreg is fekszik (lásd Gelei 1934. 1. és 5. ábrákat). A működési inger tehát adott vonalhoz köti a kiválasztó rést és ezt a jelenséget Kleinnek egy más dologgal kapcsolatosan tett kijelentéséhez csatlakozva, a rövidség kedvéért úgy is kifejezhetjük, hogy a lüktetőhólyag helye öröklődőleg rögzített és egy adott vonalhoz kötött működési ingertől determinálódott.

Ezt a jelenséget általános érvényűnek szeretném még a terminális fekvésű hólyagokra nézve is kijelenteni. És pedig azon az alapon, mert a véghólyagos *Blepharismák*on szerzett tapasztalatom szerint az oszló állaton az első fél számára az új hólyag az anyállatnak mindig ugyanazon oldalán és ugyanabban a csillómeridiánusban képződik ki, mint azt a 13. ábránkon látjuk.

És ha ezekből világos a lüktetőhólyag helyének következetesen rögzített volta, akkor mindjárt érthetővé válnak előttünk olyan különös esetek, melyek a mai állat mozgásmechanikájával esetleg nem egészen állanak összhangban, aminő pl. az erősen turbulens, vagyis aránylag vastag hengerpályán futó *Cyclidiumok* hólyagjának nem dorsalis, hanem a jelen időben ventroterminális fekvése. Itt ugyanis nagy valószínűséggel mondhatjuk, hogy a *Cyclidiumok* közel nyílegyenesen fűródő ősoktól származtak, melyeknek közel terminális fekvésű hólyagjuk lehetett.

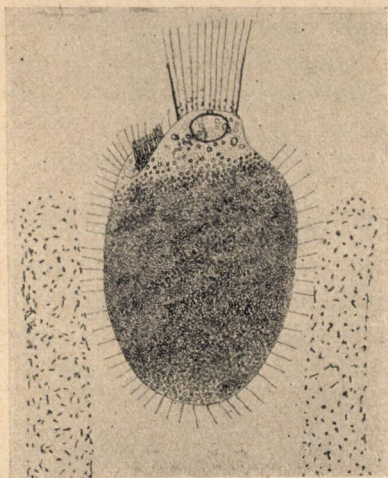
6. *A közvetlen környezet befolyása a lüktetőhólyag fekvésére.* A fentiekén kívül sok esetben a közvetlen környezet befolyásáról tanúskodik a csólakó állatok lüktetőhólyagjának elhelyezkedése. Itt első pél-

daként a Szeged környékén annyiszor megfigyelt *Mycterothrixek* (14. ábra) kell felemlítenem. Ezek kocsonyás csőben laknak, amelybe veszély esetén mélyen visszahúzódnak. A csőből a szájrés és a szemölcszerű mellső testrész emelkedik ki, amelynek tetején, tehát teljesen apikális fekvésben van a lüktetőhólyag. Ugyanezt a jelenséget tapasztaljuk egész általánosan elterjedve a *Stentorok*-on is. Itt is csakis a csőlakással magyarázható meg, hogy a lüktetőhólyag közel a mellső



13. ábra.

13. ábra. *Blepharisma Steini Kahl* osztlás közben 250-szeres nagyítás. — Bl. Steini in der Teilung 250-mal.



14. ábra.

14. ábra. *Mycterothrix tuamotuensis Balbiani* 600-szoros nagyítás.

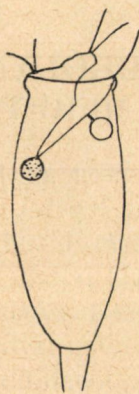
testvéghez nyomult. Mind a *Mycterothrixek*, mind pedig a *Stentorok* esetét azzal magyarázhatjuk, hogy az állat nem élhet saját szennyével egy csőben és így kénytelen nemcsak a testéből, hanem a testétől is eltávolítandó gyüledéket elől, közel a csőszájadékhoz üríteni.

Ez a jelenség nem áll magában, tisztán a Vég-lényekre szorítkozva. Analógiája többször megismétlődik a Cellulatak világában is, éspedig egy olyan vál-

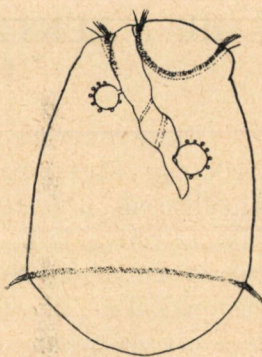
tozatban, amelybe a helytűlő *Peritrichák* is beoszthatók a cytopharynxba ürülő lüktetőhólyagjukkal. A Metazoonok között ugyanis a helytűlő lények neveztetése arról, hogy a szervezet kiürítő csatornái: a végbél, az ivari és a kiválasztó vezeték előre tolódnak és a szájnyílás közelében szájadzanak. Ezt látjuk a Mohaállatokban, a Tüskebőrűekben és az Ascidiákban. Ha a Mohaállatok a végbélnyílás szempontjából ectoprocta és endoprocta csoportokra vannak felosztva,



15. ábra.



16. ábra.



17. ábra.

15. ábra. *Stentor Roeseli Ehrbg.*

16. ábra. *Epistylis nymphaeum Engelm.* 800-szoros nagyítás.

17. ábra. *Gerda* a kővágóörsi kőtengerből az osmium-toluidin-kékes eljárás alapján. 500-szoros nagyítás. — *Gerda* sp. von Kővágóörs nach der Osmium-Toluidinblaumethode. 500-mal.

akkor a Stentorinák (15. ábra) az örvényszerv közelébe, de a peristomális mező szomszédságába fakadó lüktetőhólyaggal a *Bryozoa* ectoprocta csoportjának és viszont a *Vorticellinák* (16. ábra), melyek egyúttal a helytűlő állatoknak erősebb szélsőségeit képviselik, az entoproctáknak felelnek meg.

Szemlélődésünk tekintetében rendkívül érdekes a *Gerdák* esete. Mellékelt 17. ábránk a kővágóórsi kőtenger kőlyukaiból mutat be egy közelebbről még meg nem határozható *Gerdát*. Ezek az állatok az általában helyhez kötött *Peritrichus*okkal szemben szabadon úszó lények, mintegy állandósult rajzóalakok. Két lüktetőhólyaguk a cytopharynxba torkollik, holott szabad életmódjuk a külső testfelületi szájadzást is lehetővé tenné. S ha ez a fajfejlődés során még máig nem következett be, úgy azt csak azzal magyarázhatjuk, hogy az öröklődés igen erősen a garathoz köti ezt a szervet.

III. A LÜKTETŐHÓLYAGOK SZÁMA ÉS MÉRETE.

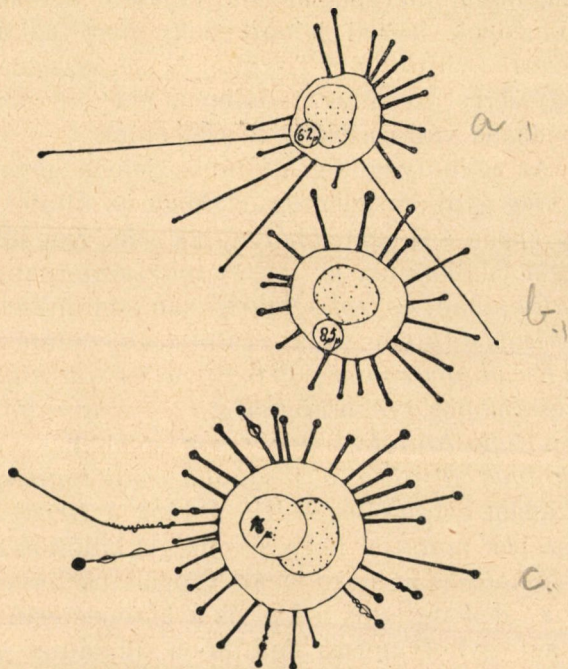
Leggyakoribb jelenség az, hogy a Vég-lényekben csak *egy* lüktetőhólyag lép fel. Az édesvízi Ciliáták közül csak a *Loxodes*ekről tudjuk, hogy nincsenek lüktető hólyagjaik. Mivel feltehető, hogy ezek az állatok is hólyagos lényektől származtak, ezüstöző eljárásainkkal a *Loxodes magnumon* kísérleteket végeztem oly irányban, hogy legalább a kiürítő pórus csökevényeit megtaláljam, de hasztalan.

Az egyhólyagú élőlényekről általában azt állíthatjuk, hogy mentül nagyobb az állat, annál nagyobb a lüktetőhólyagának abszolút mérete is. E tekintetben azonban az állat elevenségétől s a lüktetések gyorsaságától befolyásoltan olyan nagy ingadozásokkal találkozunk, hogy fönnbbi állításunk következményeként nem mondható, hogy ugyanazon testméretű fajok ugyanazon méretű lüktetőhólyagokkal volnának felszerelve.

A lüktetőhólyagoknak a test tömegéhez viszonyított úgynevezett relatív nagyságáról megint általánosságban azt mondhatjuk, hogy a kistestű lényeknek

viszonylag nagyobb hólyagjuk van, mint a nagy testűeknek.

Jellegzetesen egyhólyagúak a *Hypotrichák*, a *Peritrichák*, (kivételek a *Gerdák*) s a *Holotricha* csoport képviselői, utóbbiak közül a *Prostomaták*: nagyrésze és a *Hypostomaták* közt a *Nassulák*.



18. ábra.

18. ábra. *Sphaerophrya parva* Greeff 560-szoros nagyítás.

Ugyanazon faj egyedeinek a hólyagja általánosan nagy méreteingadozást mutat. Ez alól az általános szabály alól szembeszökő kivételt képeznek a *Sphaerophrya parvának* a Tiszából előkerült példányai. (Lásd a 18 a—c ábrákat.) Itt kisebb, mintegy $25\ \mu$ átmérőjű állatokban $6.5\text{--}7\ \mu$ -ra, $30\ \mu$ -os állatban $8.5\ \mu$ -ra és $40\ \mu$ -os állatban váltakozva 16 vagy $18\ \mu$ -ra megnövő lüktetőhólyagok léptek föl. A hólyag az első.

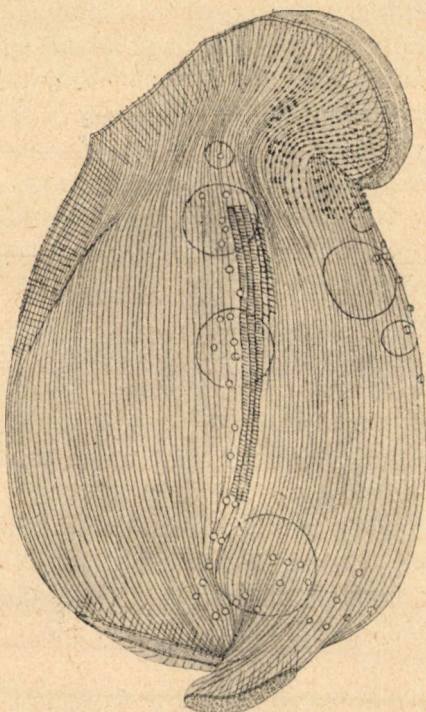
esetben a gömbölyded állatnak $1/16$, a másodikban $1/32$, a harmadikban $1/5$ illetőleg $1/6$ részét tette ki. A kisméretű állatoknak tehát relative csakugyan nagyobb hólyagja volt, mint a közepesnek, a nagyobb példák azonban a kicsinyeket mindenképen túlszárnyalják a hólyag viszonylagos mérete tekintetében. E nagyfokú méretingadozás teljesen azonos külső körülmények között jelentkezett, mert az állatokat egyszerre gyűjtöttük a Tiszából és megvizsgálás végett is egyszerre kerültek fedőlemez alá; itt tehát igazi individuális változásokról beszélhetünk.

Az egyhólyagúság általános jelenségével szemben elég gyakori jelenség az, hogy az állatoknak két vagy éppen sok lüktetőhólyagjuk van. Két lüktetőhólyaggal találkozunk pl. a *Paramecium*okban, némely *Frontoniá*ban, és *Ophoyoglená*ban több lüktetőhólyag a *Rhizopodák*ban és a *Holotricha* ciliáták között több *Pseudoprorodon*-, *Prorodon*- és *Spathidium*-fajban és különös gyakorisággal a *Pleurostomáták* között meg a *Hypostomata* csoport sok tagjában. — Sok lüktetőhólyag általán a nagyobb testű lényekben lép föl, amint ezt mellékelt 19. ábránk a *Bryophyllum*-ról szépen mutatja. Ezt a jelenséget különösen a *Trichostomata* és a *Spirotricha* csoport eseteivel igazolhatjuk, ahol ugyanis a kis- és a közepestestű lényekben az egyhólyagúság feltűnően általános jelenség. Így a *Spirotrichák* között a nagytestű *Bursaria* mintegy 400 lüktetőhólyaggal van felszerelve s a trichostomás *Frontonia vesiculata* és a *Cardiostoma vermiciformis* Kahl is a feltűnően nagytestű lények közé tartozik sok hólyagjával.

A mondottak nem jelentik azt, hogy a legnagyobb testű Vég-lények mind sokhólyagúak volnának. Így példának okáért egyik legnagyobb testű *Spathidium*, a csaknem milliméteres *Sp. giganteum* n. sp. egyetlen lüktetőhólyaggal rendelkezik, holott nála még tízszer kisebb Ciliatában is találunk sok lüktetőhólyagot. Tehát

egyáltalában nem meglepő az a körülmény, ha két egyforma nagyságú s ugyanazon genuszba tartozó faj közül az egyik többhólyagú, a másik pedig egyhólyagú.

A hólyagok számát ugyanis három dologgal is lehet pótolni, nevezetesen vagy nagyobb hólyagokkal, illetőleg egyáltalán egyetlen nagy hólyaggal, vagy ha



19. ábra.

19. ábra. *Bryophyllum caudatum Gelei*. Ezüstözött állat balfelől és kissé a hátról tekintve. Kiürítő pórusok a lüktetőhólyagokon kívül is. — *Br. caudatum Gelei* versilbert, *Pori excretorii* ausserhalb den pulsierenden Blasen. $\frac{1}{3}$ -mal Oc. 2. $\frac{1}{12}$ Homog.-imm.

kisebbel is, akkor annak gyors lüktetésével, végül pedig az entoplasma elkocsonyásításával.

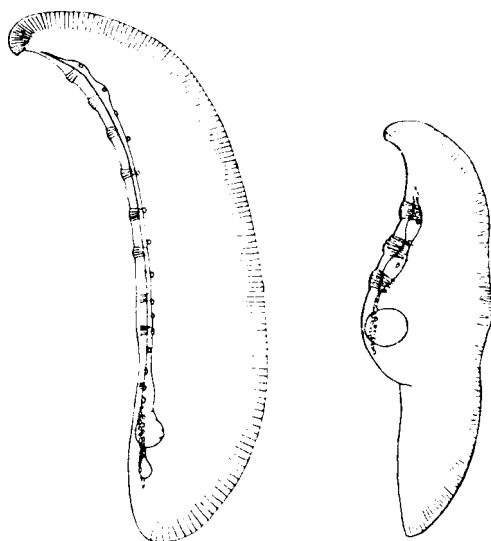
Annak lehetősége, hogy az egykori sokhólyagos állapotot később kevésbé, vagy egyáltalán egyetlen hólyaggal is pótolható, kiviláglik abból a nagy variabilitás-

ból, mely a sokhólyagos állatokat jellemzi. A hólyagok számának egyéni variabilitására és vele a méretváltozására tanulságos példát nekem a *Prorodon vesiculatus* n. sp. szolgáltatott. Ennek az állatnak egyes példányain ugyanis az állat egész hátsó ötödében a hólyagoknak csak három szabálytalan öve jelentkezik. Ilyen esetben természetesen a hólyagok nagyobbak. A sok hólyag esetében nagy fáradságba kerül a hólyagok számát közelítőleg is megállapítani; tapasztalatom szerint rendesen alacsonyabbra is becsüljük, mint amennyinek az az első tekintetre látszik. A *Lionotus pleurosigmával* jártam úgy, hogy kezdetben dorsálisan és ventrálisan átlag csak hét-hét hólyagot véltem észlelni, míglen számos példa megfigyelésén arra nem jutottam, hogy 13—15 hólyag is föllép egyik-egyik oldalon.

A sokhólyagúság az egyhólyagos állapotba vagy a hólyagok kiveszésével, vagy pedig összeolvadásával megy át. Kiveszésről akkor beszélhetünk, amikor a hátsó hólyag funkcionális hypertrophia következtében lassanként fölöslegessé teszi az előtte fekvőket és azok a fajfejlődés során lassanként kimaradnak. Ennek a folyamatnak egy-egy stádiumát rögzítik meg azok az élőlények, melyeknek egy nagy terminális hólyagja körül a hátulsó testfélben még apró hólyagokat találunk.

A hólyagok összefolyását a hólyagok között kialakuló és rendszerint hosszanti lefutású csatornák, vagy csatorna teszi lehetővé. Erre a jelenségre soha rá nem jöttem volna, ha a kádártai dolomit-forrásokból gyűjtött nagytestű *Loxophylum meleagris* (20. *a* és *b* ábra) kiválasztószervének igen nagyfokú variabilitása rá nem vezet engem e jelenségre. A leírások erről az állatról azt állítják, hogy hátulsó testvége felé dorsális fekvésben egyetlen nagyobb lüktetőhólyaga van, melyből hosszanti csatorna vezet a mellső testvég felé. Laboratoriumi megfigyeléseim közben gyak-

ran találkoztam ezzel a lénnel. Több esetben állapítottam meg a lüktetések időközeit. Eközben tűnt fel egyszer nékem az egyik példányon, hogy a rendes lüktetőhólyag mögött a dorsalis szegélyvonaltól azonos távolságban rendetlen váltakozással hol egy, hol két, hol három lüktetőhólyag lép föl, hol pedig egy sem található. S ezzel mintegy párhuzamosan a fő lüktetőhólyag vagy szabálytalan időközökben lüktetett, vagy kis mér-



20. a. és b. ábra.

20. ábra. *Loxophyllum meleagris* Duj. Nach Gelei 1933 c.

tékben a maximális méretét is váltogatta. Amint ennek lehetőségeit és okát kutattam, rájöttem arra, hogy a fajilag rendesen jelentkező főlüktetőhólyag mögött a hosszanti csatorna hátrafelé is tovább folytatódik, néha csaknem a hátsó testvégig s ezek a kivételes lüktetőhólyagok ehhez a terminális csatornacsonkhoz tartoznak. Erre fölvetődött előttem a kérdés, vajjon variációs jelenséggént nem mutatkozik-e az előrehaladó főcsatorna mentén is néha-néha ilyen hólyag? Százakra menő példának türelmes átvizsgálása közben,

várakozásomnak megfelelőleg csakugyan azt láttam, hogy ritka kivételként a csatorna mellső végén is jelentkeznek lüktetőhólyagok és pedig egyetlen esetben láttam azt, hogy három lüktetőhólyag működött, amelyek szintén rendetlenül léptek föl. Erre tüzetesebben megfigyeltem a hosszanti csatornát, kérdezvén magamtól, miként lehetséges, hogy a csatorna a főhólyagtól jelzett szokott helyén kívül is kifakadhat a testfölkületre? S eközben jöttem rá a csatornára vonatkozó származástani megállapításom legfontosabb bizonyítékára, nevezetesen arra, hogy a csatorna szomszédsága egész lefutásában piciny excretiós pórusokkal sűrűn meg van rakva, melyeknek a testfölkületen pellikuláris gyűrűk felelnek meg. Már maga a csatorna el van kissé tolva a hátoldal jobb felére, a kiürítések pedig teljesen jobb oldalt fekszenek és pedig ezüstözött készítmények tanúsága szerint a trichites szemölcsöktől számított 2. és 3. illetőleg hátrább a főhólyag körül a 4. és 5. (egy-egy pórus az 5. és 6.) csillósor között. A főhólyag körül a 20. ábránk tanúsága szerint két szabálytalan tömött pórusor található. A pórusokhoz csatlakozó csatornák ma szűkek és fenekükön vastagabb plasma van. Ezekből arra következtetek, hogy a fajfejlődés során az egykori hólyagok sora hosszanti csatornával köttetett össze, a csatorna mintegy magába vette a hólyagokat, az egyes kiürítő pórusok azonban származástani nyomokként még fennmaradtak.

Ehhez teljesen hasonló eseteket láttam egyes *Stentorok* hosszanti csatornáján is. — Különösen kiemelendő e jelenséggel kapcsolatban az, hogy itt is, mint ahogy azt mindenütt láthatjuk, ahol élő fajon fajfejlődéstani nyomokkal van dolgunk, valamely egykori alkatrésznek csökevényével nagyfokú variabilitás jár együtt.

Még érdekesebb a *Lagynus sphaericus* n. sp. esete. Ennek gömbölyded hátsó testvégén 5—8 excre-

tiós pórusa van. E mögött rendszerint több apró hólyag keletkezik és azok egyenként ürülnek ki. A pórusok azonban oly közel vannak egymáshoz, hogy miattuk lehetővé válik a hólyagok összefolyása is. Így ebből igen rendetlen lüktetés származik. Megtörténik az, hogy valamennyi hólyag egybeolvad és akkor a nagy hólyagok után lassú lüktetést látunk, vagy pedig 5—6 kis hólyag gyors egymásutánban pattan ki. Máskor egymás mellett két nagyobb hólyag képződik s ezek feltelése alatt a szomszédságban két-három kis hólyag kétszer is kiürül. Itt tehát *egy élettani több — vagy sokhólyagúság egyazon állaton variál az egyhólyagúsággal.*

Hasonló példát az *Arcella discoides* en is észleltem. Itt egy esetben láttam azt, hogy egy hólyag helyére két kisebb lépett és azok vagy 10 lüktetést külön-külön végeztek és megint egybeolvadtak. Egy másik esetben előbb három hólyag működött hosszasan egynek a helyén s azok is később egybeolvadtak.

Ezekből a példákból tehát világosan láthatjuk, hogy *nem oly nagyon nehéz dolog a korábbi fajfejlődéstani egyhólyagos állapotnak a több-hólyagosba és viszont egy volt sok-hólyagosnak egyhólyagosba való átmenetele.*

IV. A KIVÁLASZTÓ RÉSEK: EXCRETIÓS PÓRUSOK SZÁMA ÉS ALKATA.

Az egy-egy lüktetőhólyaghoz tartozó excretiós pórusok számáról ma még nem könnyű dolog összehasonlítólágn beszámolni, egyrészt amiatt, mert a csatornák keresztmetszetüket tekintve kicsinyek, másrészt amiatt, mert az eddig ismeretes közönséges festőeljárással a pórusperem meglehetősen nehezen színezhető. Némirészt könnyű volna ezeket megfigyelni az élő állaton, mert a pórustövező gyűrű erős fénytörése

következtében meglehetősen különbözik a környezettől. Itt azonban sok bajt okoz a szemlélőnek az, hogy csak immersziós nagyítással vizsgálhatók e képletek, ahhoz pedig pontos beállítás szükséges, amit a folytonosan mozgó állat meglehetősen megnehezít. Ha meg fedőlemezzel jól leszorítjuk és igen odalapítjuk az állatot, akkor sokszor bajt okoz az is, hogy a lüktetőhólyag kiválasztó plasmájában a pellikula felől képződő hólyagocskák rendszerint a pórus excretorius magasságában vetítődnek és megtévesztik a szemlélőt. Különösen nehéz az oly gyakran terminális állású hólyagok pórusainak megszámlálása, mert a réseket csakis felületi képeken lehet jól látni, már pedig az állatok rendszerint úgy fekszenek a mikroszkópikus képben, hogy a réseket oldalról látjuk; itt a pórus számáról csak a véletlen nyujthat felvilágosítást akkor, mikor az állat a készítményben fenekével tekint föl-felé. Ma már azonban a pórusok számának megállapítása semmi nehézségbe nem ütközik, mert a *Gelei-Horváth*-féle ezüstöző eljárással, az én aranyozó módszeremmel, vagy az újabb módosításokkal (1934) minden rést ki lehet mutatni.

A megbízható módszerek nem régi kelete érteti meg velünk azt, hogy a kiürítőrészek számára vonatkozólag az irodalomban alig találunk adatokat. **Doflein** könyve az új *Reichenow* kiadásban s épp úgy a **Junk** kiadásában megjelent *Tabulae Biologicae* is tölem közöl adatokat. Az újabb szerzők közül csak **Kahl** volt tekintettel erre a kérdésre.

Tapasztalataim szerint az egy-egy hólyagra eső kiürítő pórusok száma 1 és 8 között váltakozik; leggyakoribb eset az, hogy a hólyag egyetlen résen ürít. A pórusok számának megoszlását illetőleg nagyjában azt mondhatjuk, hogy a kicsiny hólyagoknak egy, vagy kevés számú pórusa, a nagy hólyagoknak pedig több pórusa van. Kapcsolatos még a pórusszám a lüktetés gyakoriságával is. A *Spirostomumok*-nak szerfölött

nagy, de lassan működő lüktetőhólyaga csak egy póruson ürül ki, holott ezzel szemben a *Clathrostoma*-nak kicsiny és gyors ütemes hólyaga igen gyakran három nyílású. A sokhólyagú állatokon egy-egy hólyaghoz rendszerint csak egy kiürítőrés tartozik és az is piciny. Nem csekély meglepetéssel tapasztaltam azonban, hogy egyes *Lionotusok* hólyagai kétpórusúak. A *Bryophyllumok* hátsó nagyobb hólyagjain pedig, mint az a 16. ábrán látható, egyenest 8 rés is képződik (Gelei, 1934.). Kahl szerint a *Pseudoprorodon vesiculatus* Kahl egy-egy hólyagján 4—4 pórus található.

Megjegyzem végül, hogy a pórusok száma a fajon belül meglehetősen állandó. Legelőször a *Paramecium nephridiatum*on tapasztaltam variabilitást annyiban, hogy a szokványos 2—2 nyílás helyett néha 1 lép fel. A variáció legnagyobb tágasságát a *Clathrostoma viminalison* tapasztaltam, melyen a szokványos két pórus mellett elég gyakran három és igen ritkán egy nyílás lép fel. Hasonlót észleltem a *Paramecium bursaria* egyik szintelen rassán, ahol az átlagos két pórus mellett szintén 1 és 3 is előfordult. A *Spathidium spathula* végső fekvésű hólyagjához pedig 2, vagy 3 rés csatlakozik.

A lüktetőhólyagnak működéséhez nincs föltétlen szüksége állandó kiürítő pórusra (Gelei, 1934.). Így a *Rhizopodák* világában sehol se találunk praeformált rést. Akár helyhez kötött, akár vándorlóhólyagja van az állatnak, ahol az a pellikulára felragad, azt ott leolvasztja (solificálás) és átrepeszt. Bizonyos tekintetben ezt az állapotot őrizték meg a Ciliaták között egyes *Spirotrichák*, így a *Stentorok* és a *Hypotrichák* is, ahol nyitott kerek rés szintén nem képződött, hanem a pellikula minden ürítés után összezáródik, illetőleg a *Stentorok* esetében egy világos ellipticus folt marad a rés helyén. A *Hypotrichák*ban maga a záróvonallal, vagyis a csukott állapotú rés úgy látszik, mégis

állandó, mert az *Euplotesek* neuronema-rácsa e vonalhoz épp olyképp igazodik, miként a cytophyge-vonalhoz. Ismeretlen a *Peritrichák*nak a vestibulumba torkoló szervének a nyílása is.

Különben a *Ciliáták*ban általában mindig nyitott pórus excretorius képződik, mely néha a testből kiemelkedő szemölcs (papilla excretoria) tetején ül (példárá némely *Nassula*). A nyílás rendszerint kerekded, ritkán elliptikus (*Loxocephalus*, *Urocentrum*). A pórust rendszerint vastagabb pelliculáris gyűrű övezi; ez biztosítja a nyitott voltát.

A pórus mérete igen korlátozott: rendszeren $1\ \mu$ alatt áll; igen ritka a két mikronos rés. Ez a kis méret magyarázza meg azt, hogy gyorsan működő nagy hólyagok fölött miért képződik két vagy több nyílás.

V. A KIÜRÍTŐ CSATORNA ALKATA.

(Canalis efferens: urethra [Gelei], tubus excretorius [Kahl]).

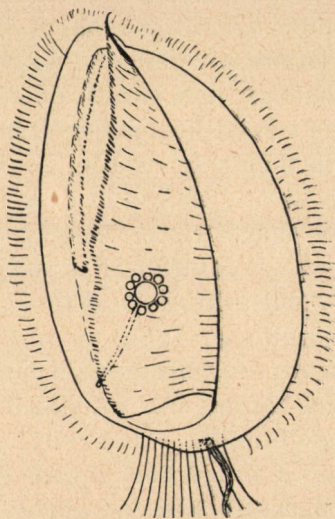
Nedvesen ezüstözött készítményeken kitűnően tanulmányozható.

A hólyagból az ectoplasmán át a fölületre vezető ez a rövid csatornaszakasz csakis az állandó jellegű, kerekded és mindig nyitott pórusal kapcsolatban fejlődik ki; tehát kiürítő csatornácskát sem a *Rhizopodák*ban, sem a *Stentor*—*Hypotricha*—*Peritricha*-csoportban nem találunk. De itt nincs is szükség ilyen csatornára, mert a hólyag közvetlenül érintkezik a pelliculával. Azonban vastagabb ectoplasma választja el a *Peritrichák* hólyagját a vestibulum falától, de ezüstözött készítményeink mégse mutatnak sem kiürítő nyílást, sem pedig odavezető üreges csatornát. Itt egy résszerűen összezsukódó, puha csatorna és pórus fejlődött; egészen olyan, mint aminő a *Parameciumok* sugárcsatornájának proximális szakasza, a kapocstag,

mely a lüktetés után szintén összeesik és rá nyomtalanul eltűnik, hogy a következő pillanatban újra nyíljék.

A kiürítő csatorna rendszerint igen rövid, a testfelületre merőleges és a hólyaghoz képest radiális állású, vagyis a lehető legrövidebb kialakulású; ez hasznossági szempontból magától is érthető. Kivéttel nélkül ilyenek látjuk a *Gymnostomatákban* s ezért egyúttal a testfelületre merőleges rövid csatornát tartjuk a primitív, ősi állapotnak. E szabály alól csak ritka esetben látunk kivételt. Ilyen kivétel a *Nassulák* kiürítő csatornája (l. a 8. ábrát), amely nem a hólyagnak a felületről nézett középtájáról, hanem hátsó feléből indul ki és nem merőleges a felületre, hanem hátrafele dül. Ezt a kivételességet itt az a folytatólagos kivételes helyzet magyarázza meg, hogy egyúttal az egész lüktetőhólyag ventrálisán a száj közelében fekszik s így legalább a kiürítőcsatorna igyekszik a hátsó testvéget megközelíteni. A *Lorocephalus colpidiopsis* Kahl kiürítőcsatornája hátrafelé görbült, aránylag elég hosszú csatorna, amint azt ezüstözött készítményen észleltem. Legfeltűnőbb valamennyi között néhány *Lembadion* (így a *magnum* Stokes, *bullinum* Perty és a *lacina* Maskell) hosszú, görbe kivezetőcsatornája, mely hosszával a hólyag átmérőjének négyszeresét is felülmúlja (lásd a 21. ábrát). Ezeknek a görbe, hosszú csatornáknak különös esetében mind származástani nyomokat kell keresnünk, s különösen a *Lembadionokban* a csaknem az egész testhosszára kiterjedt száját tehetjük felelőssé azért, hogy ez a lüktetőhólyagot a helyéről elnyomta s a helyét változtatni nem tudó pórust (lásd fönnebb a pórusnak örökletesen kötött helyét) hosszú csatorna nevelésére készítette. Hosszú kiürítőcsatorna jellemzi a *Discophryákat* és a *Rhynchophrya pulpanst*. Ezeknek vastag pellikulája és ectoplasmája készítette a szervet hosszú csatorna-képzésre.

A kiürítőcsatorna falát pellikula béleli, mely gyakorta kétfős körvonalúnak látszik. *Paramecium*okon és *Lembadion*okon figyeltem meg (1934), hogy fejlődés közben a cső a pellikula betüremkedéséből keletkezik s egyelőre feneke is pellikulával van béelve. A kezdetben gömbölyded fenék később kiegyenesedik, mint a pohár alja és egy kisebb középfolton a pellikula felszívódik. A lüktetőhólyag ezen a protoplasmás hár-



21. ábra.

21. ábra. *Lembadion magnum* Stokes 700-szoros nagyítás. Formolium-toluidinkék.

tyával bezárt nyíláson át üríti ki tartalmát. A pellikularis fenékrész némely fajban kissé kifelé nyomódhat, mikor is a sörösuveg aljához hasonlít az egész csatorna. **Kahllal** (1930, 4. o.) egyértően figyeltem meg én is, hogy egyes fajokban a csatorna belső vége nem kerekded ablakkal kívájt, hanem össze van nyomva, mint a klarinét szopókája. Ez esetben a kiürítő nyílás hasítókszerű. — Sokszor ejtett gondolkozóba az a pazarlás, melyet a véglénytest a sok kiürítőcsatorna kitermelésében véghezvisz. Miért szükséges pl. a *Bryophyl-*

lum hátsó hólyagjához 8 csatorna (v. ö. Gelei 1933), mikor egyen is ki lehetne üríteni a gyüledéket? Felelet rá: „nagy a hólyag, egy résen nehezen fér ki a gyüledék!” Akkor a további kérdés: „Mivel kevesebb pellikulából lehet egyetlen megfelelően vastag csatornát felépíteni, mint 8-at, miért nem a vastag csatornával oldja meg a Véglény a kiürítést?” A feleletet mindezekre a kérdésekre abban lehetjük meg, ha rámutatunk, hogy az egész Ciliata világban korlátolt a cső harántmérete és hogy ez a szűk cső is tágnak mutatkozik ott, ahol azt le kell zárni, nevezetesen a hólyaggal érintkező belső végén. A záradékot ezen a szűkült résen egy kis protoplasmahártya képezi, mely nem szelepszerű állandó lapocska, minthogy én azt ezüstöző eljárásaink megszületése előtt feltételeztem (Gelei, 1922.), hanem csak egyszerű zárólap, mely a hólyag falából került ki *s a rés azért kicsiny és vele együtt a kiürítőcső éppen azért szűk, mert a puha protoplasma mint záróhártya csak szűk ráján tud kellő ellenállást kifejteni.*

A kiürítőcsatornát övező plasmában ezüstözéssel gyakorta egy elmosódott határú szemcsézetet lehet látni. Ennek rendeltetése teljesen ismeretlen előttem.

A kiürítő csőre nézve itt kifejtett valóságokkal szemben, melyeket én már **Khainszky**val együtt korábban megírtam (Gelei, 1925) **Ans Hays** 1930-ban, dolgozata 44. oldalán arról beszél, hogy a pellikulacső minden lüktetés után újra keletkezik, a külső pellikula megismétlődő betüremkedése folytán és ugyanakkor a szomszédságból odatolódott hyalinus ectoplasma dugaszolja el (34. ábrája szerint) az egész frissen keletkezett csatornát. Ezzel szemben ezüstözött készítményeim világos tanúsága alapján ismételten kiemelem, hogy a kiürítőcsatorna protoplasma-dugasztól teljesen mentes, abban systole után csakis a hólyagból kiürült gyüledék marad vissza és csakis a csatornának a kiürítőhólyaggal szomszédos feneke van középtűt egy

igen vékony plasmahártyával lezárva, mely valószínűleg magának a lüktetőhólyagnak a falából származik.

Végezetül megjegyzem, hogy a kiürítő cső bélését módosult pellikulának kell tekintenünk, éspedig azért, mert az ezüstöző eljárásainkban erősen barnára színeződik, holott ugyanakkor a testfelületi pellikulát alig fogja a festék.

VI. A HÓLYAGHÁRTYA.

A bevezetésben már rámutattam a kérdés irodalmára. Ott egyúttal említettem, hogy a kiválasztó-készüléknek ezt az alkatrészét a *Paramecium*ban Nasonov a Kolacsev-féle osmiumozó eljárással, én pedig osmiumos rögzítések után a savifuchsin-tolidinkékes eljárásban pirosra való színeződés alapján mutattam ki. Festőeljárásaim mindössze csak a létét s ezentúl csak annyit mutattak még, hogy a hártya a csatornában vastagabb, mint aminő vastag a hólyag felületén, emennek telt állapotában. A Nasonov-féle eljárással, méginkább azonban az én ezüst-osmium-formol módszeremmel, illetőleg chromezüstöző eljárásommal a hártyáról az állapítható meg, hogy az szemcsés szerkezetű. Mivel az osmiumperoxyd rögzítő hatása nem csapadékképzésben nyilatkozik, valószínű, hogy a szemcsék nem műtermékek, nem alvadékképződmények, hanem a szemcsészetben természetes szerkezeti képet látunk. A szemcséket osmiummal való színeződésük miatt lipid-elemeknek tekintettem s nekik a kiválasztás folyamában lényeges szerepkört tulajdonítottam. Ans Hays (1930) adataimra és vizsgálati eljárásomra támaszkodva, lipid-szemcsészetet talál a *Stentor polymorphus*, *Spirostomum ambiguum*, *Balantidium entozoon*- és az *Isotricha prostoma*ban. Különbözik pedig az a felfogása, hogy lipid-szerkezetre mindenütt következtethetünk, ahol e fal egyáltalán szemcsés, akár-

mivel is mutatták ki a szemcséket. A lipoid-tartalmat azonban nem tartja kizárólagosan szükségesnek a kiválasztás gyakorlásához.

A nephridiális rendszer bélelő hártáját a *Parameciumon* végzett vizsgálatom alapján hajlandó voltam minden élőlényre vonatkozólag egy állandó, a lüktetések végén a systole alkalmával el nem múló s így újra sem képződő elemnek tekinteni. Lényegében véve ennek a dolgozatnak is az a törekvésem szülte az első indítékát, hogy az állandó hártát a hólyag körül minden lüktetőhólyagos Véglényen ki akartam mutatni. Újabb vizsgálataim azonban arról győztek meg, hogy téves volna ilyen általánosításokba belemenni, így nyilatkozik Taylor is. Igaz ugyanis az, hogy a hártya nagyon sok állatban a systolében összeredősödik, némely állatban pedig csekély mennyiségű folyadékot rendszeresen visszatart és így az ilyen esetekben a hólyaghártya el nem tűnéséről megdönthetetlen bizonyítékot szerzünk; de viszont az is igaz, hogy a *Rhizopodákban* és alsóbbrendű *Holotricha ciliatákban*, így különösen a *Spathidiumokban* s a *Lagynusokban* az ad hoc functionáló hólyag a systolében teljesen kiürül, a hólyaggal pedig felragad a szomszédos ectoplasmára és falastól végleg megszűnik. Új lüktetőhólyag pedig ez esetben kétféleképpen keletkezhetik, vagy úgy, hogy az egyik, közben odanyomult nagyobb mellékhólyag lép elő főhólyaggá, vagy pedig a régi hólyag helyére összefutott kiválasztó plasmában egyelőre néhány apró hólyag keletkezik, amelyek később egy középhólyagba egyesülnek. Az előbbi esetben, amelyet a *Spathidiumokban*, *Didiniumokban* és *Blepharismákban* figyeltem meg, minden kétséget kizáróan lehet a régi hólyaghártya megszűnését megállapítani. A másik esetben, amelyet az *Amoeba-féléknek*, vagy az *Arcellák*-nak lassan működő hólyagjai képviselnek, ép olyan világosan tudja megfigyelni az ember, hogy a kiürülés után csak egy piciny fénylő protoplasma-foltocska ma-

rad a hólyag helyén vissza, amelyben néhányadmagukkal új hólyagocskák keletkeznek.

Egyik nagy *Spathidiumon*, a *Sp. giganteumon* igen érdekes dolgokat tapasztaltam a lüktetőhólyag képződését illetőleg. (Gelei, 1934.) Mindenekelőtt itt is világosan megállapítható, hogy a kiürülő óriás-hólyag falastól beolvad a szomszéd veseplasmába és új hólyaggá egyik nagyobb szomszédos mellékhólyag lép elő. Ez a hólyag azonban nem közvetlen az öreg szomszédságában keletkezett, hanem lassanként távolabbi keletkezési helyéről vándorol az excretiós porushoz. (l. Gelei, 1934.) Nem tételezhetjük fel, hogy egy-egy *Spathidium* annyi ezer piciny hárttyát eleve osztályrészül kapjon az ő veseplasmájában, mint ahány hólyag élete folyamán az excretiós porus előtt megsemmisül és így számolnunk kell azzal, hogy ugyanaz a veseplasma a lüktetőhólyag hárttyáját többször újra tudja képezni. Evégett a *Spathidium* esetében fel kell tételeznünk, hogy a veseplasma igen csendesen áramlik s így minden hólyagnak az ectoplasmához csapódott maradék része az ectoplasma alatt vissza, helyesebben előre sodródik az új hólyagok keletkezési fészke felé.

A *Spathidium*éhoz hasonló jelenséget tapasztaltam egy sokhólyagú s egyben nagytestű *Amoeba*-fajon is. Ebben az állatban a hátulsó testvég protoplasmája, mint valami terminális kiválasztó plasma, állandóan termeli a kis lüktetőhólyagokat. Ezek a termőfészkekből bizonyos mennyiségű plasmával övezve leszakadnak és a tovafolydogáló állat előreáramló protoplasmája magával ragadja a hólyagokat. Itt a hólyagok tehát ép ellentétes irányban áramlanak, mint a *Spathidium*éi. Ritkán ugyan, de egyes hólyagok egész a mellső testvégig, az ide-oda ömledező karajos állabakba is előre jutnak. Fejtegetéseink szempontjából pedig két fontos jelenséget mutatnak: az egyik az, hogy a protoplasma áramában találkozó kisebb hólyagok összefolynak, a másik pedig az, hogy keletkezési helyüktől távol az

ectoplasmára felragadnak és kipattannak. Az odut körülfogó kiválasztó plasmának azonban itt sem kell feltétlenül megsemmisülnie, mert az *Amoeba* pellikulája folyton hátrafelé csúszik (lásd Gelei, 1934) és így feltehető, hogy minden, már egyszer functionált, nephridiális plasmacsepp megint hátra jut ugyanabba a fészekbe, amelyből az előbb működő körútjára kirajzott.

Nem hallgathatom el végezetül, hogy a régítől független, új hártya képzésével már a Véglények osztása miatt is számolnunk kell. Igaz ugyan, hogy **Nasonov** a *Paramecium* új hólyagját a régiből származtatja, ezzel szemben azonban *Blepharismákon* láttam, hogy az új hólyag a régítől függetlenül képződik; sőt általában úgy tapasztaltam, hogy a terminális hólyaggal felszerelt lényeken a mellső egyedek rendszerint nem osztozkodnak az anyaszervezet kiválasztó szervecskéjén, hanem bennük a kiválasztó plasma és a hólyag falastól újra képződik. Ez az újraképződés physiologiailag nem független a régítől, amint azt már fentebb kifejtettem (lásd Gelei, 1934).

Ezek szerint tehát *a hólyaghártya lehet mülékony is, lehet állandó is. A ma élő Véglények alsóbbrendű formái s így általában ősi állapotban nem volt a lüktetőhólyagnak permanens falhártyája, később és így a magasabbrendűekben kiképződött a permanens fal.* De itt is minden oszlás alkalmával megismétlődik a falnak újraalakulása. — Állandó és mülékony fal egymás mellett is lehetségesek. Így sok esetben az állandó falú főhólyagot múltó hártájú mellékhólyagok övezhetik. A *Loxophyllum* esetében pedig az állandó falú főcsatornához mülékony főlüktetőhólyag csatlakozhatik.

VII. A KIVÁLASZTÓPLASMA.

A legújabb idők kutatásainak érdeme, hogy a Vég-lények protoplasmatikus differenciálódásában ezt a fogalmat megalkotta. **Nassonov** ezt az alkatelemet redukciós képessége alapján osmiophilus hüvelynek, én pedig szerkezetére és működésére való tekintettel vese-, vagy nephridiális plasmának neveztem el. **Nassonov** (1924—1925) a működést illetőleg nem tesz különbséget a gyüledék-kiválasztás és a mirigytermék-elválasztás között és ilyenképpen homologizálja a magasabbrendűek mirigysejtjeiben található *Golgi*-készüléket a Vég-lények lüktetőhólyagjainak osmiophilus-lipofer hüvelyével. Én azonban (1925, 1928) a lüktetőhólyagot övező plasmát határozottan csakis kiválasztó- vagy veseplasmának tartom.

Aki a Vég-lények kiválasztó készülékét — a szegyet fején találva — akarja méltatni, annak nem a lüktetőhólyagról, hanem erről a veseplasmáról kell beszélnie. A kiválasztás szempontjából lényegében véve ugyanis ez az egyetlen fontos kellék, mivel mint láttuk, a veseplasma a *lüktetőhólyag hárttyafalát* is ki tudja önmagából termelni.

Az excretiós plasmát elsősorban és bizonyos tekintetben fénytörése alapján lehet megkülönböztetni. Sok állatban azonban oly kevés ennek a plasmaburoknak környezetével szemben a fénytörésbeli különbözősége, hogy az élőállaton legfeljebb csak a mellékólyagok terjedelméből vehetjük ki, hogy az állomány radiálisan meddig tart. Az *Euplotes*-ről **Taylor** is úgy találta, hogy veseplasmája annak is észrevétlenül megy át a környezetbe. Újabban azonban meglehetősen számban akadnak különösen a *Nassulák* között olyan fajokra, amelyekben az erősebb fénytörés következtében egészen világosan látható az excretiós protoplasmaudvar. Ugyan ezekben az állatokban az excretiós plasma a sublimátos rögzítések hatása alatt el is válik a környezettől

s így, rögzített állapotban az egész példányokon is jól észlelhető. Ez a sublimat-zsugorodás arra vall, hogy a nephridiális plasma az életben vízben gazdagabb, mint a környezete, ez pedig működésének megítélése tekintetében igen fontos jelenség.

A kiválasztó plasma mennyisége egy-egy hólyag körül igen különböző. Egyes *Amoeba*-fajtákban a dias-tole fokán olyan vékony, hogy a veseplasma és hólyaghártya egynek látszik. Meglehet, hogy a valóságban is csakugyan azonos a két dolog, mindössze talán csak a fizikai állapotukban van az a különbség, hogy a hártya inkább kocsonyás (gel), a rajta kívül eső plasma pedig inkább olvadt (sol) állapotú. Az *Amoeba*-hólyag külső felülete a benne keletkező mellékhólyagok hatására ripacsosan kidomborodik.

Nassonov a lüktetőhólyag, illetőleg magasabbrendűekben a sugárcsatornák körül a metazoonok *Golgi*-féle készülékére emlékeztető képződményt talált, melyet — mint említettem — osmiophilus hüvelynek nevezett el és lipofer tulajdonsággal ruház fel. Én a *Paramecium* veseplasmájában már az első vizsgálataim (1925) alkalmával kétféle állományt találtam. Az egyik, melyet a kiválasztás szempontjából fontosabbiknak tartottam, radiális szerkezetű, a másik pedig az ezt kitöltő indifferens köztiplasma. Második idevonatkozó dolgozatomban kiderítettem, hogy a sugaras szerkezetű állomány azonos a **Nassonov** osmiophilus hüvelyével, melyet én a gyakrabban mutatkozó szerkezete alapján utoljára *spongyomának* neveztem el. Chromezüstös készítményeim arra tanítottak, hogy a lipofer elem a szintén ilyen természetű és fentebb már szemecskésnek minősített sugárcsatornák hártyafalából nő ki. A kinövő képletek dorongformájúak és természetesen radiális állásúak. Később a dorong megvastagodott része nyújtványokat bocsát, a nyújtványok a szomszédos vastagulatok között egyes, vagy hármas kapcsolást hoznak létre s az egész rendszer a szálak szabályos

megvastagodásai folytán spongyás szerkezetet mutat: innen a spongyoma elnevezés. A spongya szabálytalan odvai arra valók, hogy bennük elnyelten gyüledék halmozódjék fel (ez néha cseppekben ki is válik).

Ezek a vizsgálatok egyúttal kiderítették azt is, hogy a kiválasztókészülék ismertetett elemei között fejlődésbeli, származásbeli folyamatosság van. **Nassonov** szerint a radiális csatornák a fejlődés folyamán a központi hólyag falából nőnek ki, ezt magam is megerősítettem és folytatólag azt találtam, hogy a spongyoma viszont a sugárcsatornák falából származik.

További vizsgálatoknak kell kideríteniök azt, hogy a spongyoma mennyire van elterjedve a Ciliáták között. Eddig a *Paramecium nephridiatum* és *caudatumon* kívül a *bursariában*, a *Frontonia leucasban* és az *Urocentrum turboban* találtam e képződményt. **Haye** (1930) a *Balantidiumban*, főként pedig az *Ophridium versatileben* ír le veseplasmát; az utóbbiban radiális szerkezettel. **Haye** a *Paramecium* veseplasmáját kifelé is élesen határoltnak, mintegy hártáival lezártnak írja és rajzolja (lásd a 32. ábráját) le; én azonban mindig elmosódottnak tapasztaltam.

Igen valószínűnek tartom, hogy a veseplasmának fejlődéstanilag két morfológiai fokával kell számolnunk, nevezetesen az alsóbbrendűeknek *nem strukturált*, egyelőre homogénnek tartható (legfőljebb csak a fal mentén szemcsés) és a magasabbrendűeknek *nemhomogen, spongyás, radiális szerkezetű veseplasmájával*, melyben a szervet a test egyéb plasmáitól az osmium hatása után előtűnő spongyás szerkezet különbözteti meg, s éppen ezért ezt a megkülönböztető bélyeget, a *spongyomát*, a működés szempontjából is a lényeges résznek tarthatjuk. (Lásd ezzel ellentétben **Hayet** (1930 75. o.), ki szerint a kiválasztó funkciónak a fal egész fizikai-kémiai tömegéhez kell kötve lennie).

C) Élettani rész.

VIII. A KIVÁLASZTÓSZERV MŰKÖDÉSE ÁLTALÁBAN.

A kiválasztószerv működésében három fő szakaszt különböztetünk meg. Az első a kiválasztó-plasmának víz- és gyüledékvétele a környező plasmából, a második ennek kikülönítése (hólyagképzés) magában a plasmában és a harmadik a lüktetés. Az első kettő valószínűleg túlnyomórészt vegyi, az utóbbi pedig fizikai folyamat.

A jelenségek kémiai részéről vajmi keveset tudunk, ismeretlen előttünk az, hogy a kiválasztóplasma környezetével hogy tart fenn működési viszonyt s ismeretlen az is, hogy önmagából miként különíti el, miként juttatja át a hólyagba a gyüledéket. Itt mindössze a működés gyorsaságát befolyásoló tényezőkről tudunk többet mondani. Annál nyilvánvalóbb a fizikai rész, vagyis a lüktetés, mert ez egy látható, sőt a Vég-lény életében annyira feltűnő jelenség, hogy annak révén **Spallanzani** már 1766-ban felfedezhette a lüktetőhólyagot.

A lüktetésről általánosságban kevés mondani-valónk van. Kijelenthetjük mindenekfelett róla azt, hogy változatlan életfeltételek között meglehetősen állandó, sok esetben szabályosan ütemes. Tudjuk azt is, hogy a kiürítés, vagyis a lüktetés rendszerint gyorsan történik, holott ezzel szemben a megtelés mindig lassú. A szív működésének mintájára tehát itt is egy gyorsabban lejátszódó összehúzódási: systolés és lassabban kifejlődő elernyedési: diastolés szakaszt különböztetünk meg. A

kettő között bizonyos tekintetben az a viszony állapítható meg, hogy a gyorsan telő hólyag rendszerint gyorsan is ürít, így pl. a *Cyclidium*ok átlag 3 másodpercenként megtelő hólyagja csaknem robbanásszerűleg ürül, holott a 30 másodpercenként ürítő *Euplotesek*, vagy a több perc alatt megtelő *Suctoriusok* hólyagja kényelmes lassúsággal néha másfél, esetleg két másodperces idő alatt ürül.

A megtelés rendszerint meglehetősen folyamatosan megy végbe, s amennyiben kezdetben gyorsan, később lassan telik a hólyag, ez csak látszat, mert a gömbszerű testnek méretbeli növekedése azonos adagolás mellett az átmérőnek mind kisebb és kisebb növekvésére vezet (lásd **Rhumblér**). A sugárcsatornás lényekben kivételesen mégis azt látjuk, hogy a töltődés kezdetben lökésszerűleg indul, szóval diastolés lüktetésről beszélhetünk, amennyiben a *Paramecium bursaria* esetében azt látjuk, hogy a sugárcsatornák tartalmukat az első pillanatban lökésszerűleg ömlesztik a hólyagba. Ez a jelenség egyúttal igazolja azt is, hogy mennyire helyesen jártam el akkor (1925), mikor az ampullákat a főhólyaggal összekötő rövid csatornaszakaszt fecskendő csatornának neveztem el.

A lüktetésnek másodpercekben kifejezett gyakoriságát néhány állatra vonatkozólag a csatolt táblázat mutatja be.

IX. A LÜKTETÉS GYAKORISÁGA.

<i>Rhizopoda</i> :				Másodperc.
<i>Amoeba limax</i>	---	---	---	315—420
<i>Amoeba proteus</i>	---	---	---	240—360
<i>Euglypha alveolata</i>	---	---	---	58—82
<i>Nuclearia caulescens</i>	---	---	---	20
Kis <i>Arcella</i> -faj.	I. hólyag	---	30 33	24·0
	II. „	---	29 34	25·4
	III. „	---	29·3	24·5

Ciliata. Gymnostomata:

Másodperc.

Holophrya sulcata n. sp.	---	---	---	24
Lacrimaria apiculata	---	---	---	20
„ hialina	---	---	---	60
„ olor	---	---	---	10—14
Trachelophyllum apiculatum	---	---	---	28—70
Spathidium violaceum	---	---	---	40—45
Perispira viridis	---	---	---	85—120
Legendrea carinata (nagy)	---	---	---	50—65
„ spathidioides (kicsi)	---	---	---	30—35
Lionotus anser	---	---	---	27—65
„ (nagy)	---	---	---	40
„ (kicsi)	---	---	---	17—18
„ cygneus	---	---	---	33—50
Lagynus armatus	---	---	---	120—180
Coleps (kicsi)	---	---	---	100—110
Nassula tricirrata	---	---	---	10—11

Trichostomata:

Chlathrostoma sp.	---	---	---	4—6
Chlathrostoma viminale	---	---	---	12
Colpoda cucullus	---	---	---	25

Hymenostomata:

Lembadion flagellatum	---	---	---	3·5—4
Cyclidium glaucoma	---	---	---	2·5—3
Pleuronema coronata	---	5·5—6·5	(10—12)	
Paramecium caudatum	---	---	---	5—10
„ bursaria	I. 6,	II. 6·8	(I. 7·3, II. 7·2)	

Spirotricha:

Spirostomum intermedium	---	---	---	240—300
Spirostomum ambiguum	---	---	---	180—1200
Climacostomum virens nagy hólyag	---	---	---	180
Blepharisma lateritium	---	40—45—55	(70)	
„ ovatum	---	---	---	48 (15)
Condyllostoma bursaridium	---	---	---	300

					Másodperc.
Stentor	rosaceus	---	---	---	60—65
„	Mülleri	---	---	---	145
„	coeruleus	---	---	---	130
„	igneus	---	---	---	60—90
„	roseus	---	---	---	30
Halteria	grandinella	---	---	---	6—7
„	decemsulcata	---	---	---	7—8
„	maxima	---	---	---	7—8
Oxytricha	hymenostomata	---	---	---	14—15
Pleurotricha		---	---	---	32
Stylonychia	mytilus	---	---	8—10, 12—13	
„	pustulata	---	---	---	8—9
Euplotes	muscicola	---	---	---	30
„	alatus	---	---	---	30
„	eurystomus	---	---	---	35
„	charon	---	---	---	28—30
„	patella	---	---	---	28—32
„	elegans	---	---	---	30

Peritricha :

Gerda	---	---	---	---	2—3
Vorticella	convallaria	---	---	---	5—7
Cothurniopsis	annullata	---	---	---	115—130

Suctoría :

Sphaerophrya	hydrostatica				
	3 hólyaggal	---	I.17, II.16—30, III.20—35		
Prodiscophrya	Collini	{	kis hólyag	310—1500	
			nagy hólyag	279—302	
„	„ rajzó	{	kis hólyag	15—92	
			nagy hólyag	13·5—96	
Pseudogemmoides	globosa	---	---	10—19	
Peridiscophrya	(Periacineta) linguifera				
	fiatal	---	---	---	11·5
	kifejlettebb	---	---	---	15—17
(Két utóbbi Kormos szóbeli közleménye alapján.)					

X. A LÜKTETÉS FAJI VÁLTOZATOSSÁGA.

Ha fenti táblázatunkat áttekintjük, akkor a lüktetőhólyag kiürülési-, vagy ütemgyakoriságában igen nagy tágasságot látunk. Általán a felső határt a 2 mp-es, az alsó határt a többórás ütemben állapíthatjuk meg. Természetesen ezek a nagy időközökben lüktető hólyagok ritkaságszámba mennek és rendszerint különleges helyzetekben, állapotokban (parasitaság vagy cysta-állapot) jelentkeznek. Ezért a rendes és a gyakoribb eseteket véve tekintetbe, az édesvizek vég-lényfaunájáról megállapíthatjuk, hogy a lüktetés üteme a 2—600 mp. között mozog, az átlag pedig itt is a 60 mp-es gyakoriság fölött van.

Ez a még mindig igen nagy tágasság igen alkalmas lehetne arra, hogy a lüktetések számát a faji bélyegek megadásában a rendszertan is figyelemre méltassa. Bizonyos tekintetben helyesen is cselekszik a bűvár, ha legalább három adatot: az ütemet, a lüktetőhólyag méretét s a vizsgálatkor uralkodott hőmérsékletet egyben följegyzi. Ezen adatok értékelését azonban igen erős bírálattal kell végezni. Tudnunk kell azt, hogy az összehasonlítási alap rendszerint nem biztos, amiatt, mert a hólyagok nem egyenlő méretűek. Ezért lassú lüktetés közben nagy hólyag éppen akkora munkát fejthet ki, mint kis hólyag gyorsütemű lüktetés esetén. Igazán elfogadható és megbízható összehasonlítási alapot csak akkor tudnánk itt teremteni, ha a szerv munkáját gramm-munkaegységekben fejezhetnők ki, vagyis ha azt adhatnók meg mindig, hogy egy mikrogramm (a miligramm ezermilliomod része, egy köbmikron víz súlya) testsúlyra vagy akár csak egy köbmikron térfogategységre a mp-ben kifejezett időegységben mekkora térfogat kiürített gyüledék esik, figyelembe véve még azt is, hogy ezekben az adatokban valahogy a testfelületnek a térfogathoz való viszonyát is kifejezésre kellene juttatnunk, mert

miként alább látni fogjuk, a lüktetőhólyag munkája a testfelülettel is lényeges viszonyban van. Ma azonban igen messzi vagyunk még attól, hogy idevágólag szabatos adatokat állíthassunk össze. A szerv kicsinyisége miatt már a különben gömbölyded lüktetőhólyag sugarának megállapításakor is súlyosan tévedhetünk, az állat pontos térfogatának kiszámítása pedig ma még a lehetetlenségek közzé tartozik.

Egyelőre tehát mást nem tehetünk, mint hogy a fent jelzett három adatot feljegyezzük. Ugyanakkor azonban méltassa figyelemre a vizsgáló az illető faj egyedeinek esetleges változékonyságát, sőt néha ugyanazon egyénnek a különböző életszakaszokban beálló, vagy a különböző környezetektől befolyásolt eltéréseit is.

Nagy általánosságban a lüktetésről faji vonatkozásaiban a következő szabályszerűségek állapíthatók meg:

1. A *Rhizopodák* hólyagjai lassabban lüktetnek, mint a *Ciliatákéi*.
2. A *Suctorio* csoportban szintén lassúbb a lüktetés.
3. Az élősködők s különlegesen az *Entodiniomorphák* hólyagjai fölötté lassan dolgoznak.
4. Ragadozók hólyagjai lassabban dolgoznak, mint az Örvénylők-é.
5. Planctontikus lények gyorsabban lüktetnek, mint az aljzatjárók.

Az első pontból téves volna azonban azt következtetni, hogy lassú lüktetés általán alsóbbrendűséget jelent. Ellenkezőleg, tekintettel a lüktetőhólyagnak ún. mentőkészülék szerepére (lásd a XI. fejezetet), az állatra az az előnyös és felsőbbrendűségének az a kifejezője, ha a lüktetőhólyagnak kevés szerepe jut a vízzel való elárasztástól való mentésben, s így lassan és keveset dolgozik. Bizonyos tekintetben ezt látjuk a *Ciliaták* legmagasabb csoportjában a *Hypotrichusok*ban s ezek

között is az *Euplotesek*ben megoldva, melyek az átlagos 30 mp-es lüktetésükkel a lassabban dolgozó lények közé tartoznak.

Meg kell különböztetnünk a lüktetés gyakorisága szempontjából állandó jellegű (stenopulsativus) és tág határok közt mozgó (u. n. eurypulsativus) lényeket. Az *Euplotesek* az állandósult ütem legkiválóbb képviselői, mert ezeknek csaknem minden faja 30 mp-enként ürít. Viszont igen változóan ürítenek a *Prodiscophryák*, így a *Prodiscophrya Collini* Rost. Általános szabályként itt talán azt mondhatjuk ki, hogy a gyorslüktető lények inkább steno-, a lassú lüktetésűek inkább eurypulsativusok. Sok megszorítással az örvénylő és a ragadozók csoportjára is vonatkozik ez, amennyiben az örvénylők is szabályozottabban ürítenek mint a ragadozók; egyúttal utóbbiak rendszerint lassan lüktetők is.

Feltűnik felsorolásunkban a *Halteriák* egyforma és igen szabályozott gyors lüktetése. Tanítványomnak, Szabó Mihálynak, vizsgálatai szerint a két kisebb testű faj 6—7 mp-enként, a két nagyobb testű faj 7—8 mp-enként ürít, holott a két utóbbi faj átmérője kétszer akkora lévén, a térfogategységre kétszer kisebb testfelület esik. A lüktetés egyformaságát itt a nagyon egyforma életkörülményekkel magyarázhatjuk. Valamennyi *Halteria* jellegzetes planktontikus lény, testük fajsúlya tehát a környezetétől alig különbözik, ami egyet jelent azzal, hogy az állatok igen vízenyősek, vagyis a víz folyton elárasztja testüket s ennek mértéktelen foka ellen a gyors lüktetéssel védekeznek. Egyforma az életük a tekintetben is, hogy örvénylő életmódot űznek, tehát tápoduik útján is rendszeresen vizet vesznek fel.

A faji változékonyság forrása sokoldalú. Többek között összefügg a fajonként változó testmérettel, a testet borító pellikula tömörségének fajról-fajra változó voltával, a protoplasma sókoncentrációjával, az

életmóddal és az esetleg eltérő környezetekkel. Ezekről részletesen később. De éppen ezért, mert a kiválasztóplasma működése, illetve a lüktetés ennyi mindentől függ, sok oldalról be is folyásolható, s nekünk foglalkoznunk kell mindezekkel a ható tényezőkkel. Éspedig külön kell tárgyalnunk a kívülről s külön a belülről ható tényezőket, amelyek közül a külsőknek mind jelentőségük, mind pedig a fajtörténet szempontjából elsőbbséget kell adnunk.

XI. A LÜKTETŐHÓLYAG KÖRNYEZETANI VONATKOZÁSAI.

Ha eltekintünk a lüktetőhólyag hivatását illetőleg **Ehrenberg** felfogásától, aki azt spermatikus mirigynek, és **Khainskynak** (1910) attól az ötletétől, hogy egyen-súlyozó szervnek minősítsük, továbbá **Lieberkühn** (1856), **Claparède** (1854), **Lachmann** (1859), **Siebold** (1854), **Pritchard** (1861) véleményétől, akik a lüktetőhólyagot mint csökevényes szívet a belső keringés szolgálatában állónak tekintették, akkor már a legrégebb felfogások is a környezettel hozták szoros kapcsolatba ezt a szervet. Így már **Spallanzani** (1776), a szerv fedezője, továbbá **Dujardin** (1838) légzőszervnek minősítette, viszont **Stein** volt az első, aki már 1859-ben kiválasztó szerepet tulajdonított neki. A lüktetőhólyagnak ezt a hivatását **Griffith** bizonyította be 1889-ben, mikor az acidum uricumot kimutatta benne. Mégis a lüktetőhólyag legfontosabb szerepét a szervezet víztelenítésében kell látnunk, amelyre **Hartog** mutatott rá 1888-ban s amelyet kiterjedt kísérletek alapján volta-képpen **Degen** igazolt 1905-ben.

En, **Nassonovval** (1924) lehetségesnek tartom, hogy ez a szerv mind a lélegzésnek, mind a kiválasztásnak, mind pedig a víztelenítésnek szolgálatában áll. Természetesen a légzést csak negative segíti elő azzal,

hogy a szervezet felesleges, illetőleg káros víztartalmát eltávolítja s ezzel új, friss víznek a behatolását lehetővé teszi.

A kiválasztás kérdéséről vajmi keveset mondhatunk. Én 1925-ben és 1928-ban lipid szemcsézetet mutattam ki a kiválasztószerv ürterét közvetlenül bélelő hártában, továbbá a magasabbrendűekben e hártát övező ún. kiválasztó vagy veseplasmában sugaras, illetőleg spongyás szerkezetet találtam és mivel mind a lipid szemcsék, mind pedig a sugaras szerkezet a *Celluláták* kiválasztószervéből ismert részek, illetőleg állapotok, nyilvánvaló, hogy a veseplasmában a kiválasztás lehetősége szervezetenként adva van.

A lüktetőhólyagnak víztelenítő szerepe abból a közismert felfogásból indul ki, hogy a véglények, különösen pedig az édesvíziek, hígabb sóoldatokban élnek, mint aminő testüket átitatja. A test hypertóniája pedig kapcsolatban az állatot borító, féligáteresztő: semipermeabilis pellikulával, arra vezet, hogy a környező sótlan víz állandóan a testbe hatol, azt feleslegesen elárasztja és felrepezetés révén megsemmisítéssel fenyegeti. A víz diffúziója következtében az állat testében fokozott osmotikus nyomás keletkezik, amellyel szemben a lüktetőhólyag akkor, amikor a szervezet vízfeleslegét szüntelen kiüríti, *osmoregulator*ként működik. Maga a lüktetőhólyag is ezt a szerepét azon az alapon tölti be, mert maga is félig áteresztő hártával van körülvéve, sőt — miként azt **Nassonov**val (1924) együtt (1925) kimutattam — a magasabbrendűek veseplasmájában belül külön állandó falhártya különödik ki.

Azt sem mutatta még ki senki, hogy a Véglény testében nagyobb az ionkoncentráció, mint az állatot környező vízben, mégis a következő tapasztalati igazságok szólnak a lüktetőszerv osmoregulator szerepe mellett.

Általánosan emellett a felfogás mellett szól az, hogy a nagyobb ionkoncentrációjú tengervíz Véglényei

nem igen vannak lüktetőhólyaggal felszerelve, ellenben az édesvizek csaknem kivétel nélkül (édesvizekből csakis a *Loxodest* ismerjük, mint hólyagnélküli szervezetet). Így a tengeri *Flagellátákban* és a *Rhizopodákban* ritkán van lüktető hólyag, a parasitikus alakjaikban pedig sohasem található. A *Sporozoonokban* épúgy hiányzik. A *Ciliátákat* illetőleg gyakoribb jelenség, hogy a parasitikus vagy tengeri lények is fel vannak lüktetőhólyaggal szerelve, csupán a *Tintinnoi-diákra* áll a szabály tisztán, hogy tengeriekben nincs lüktetőhólyag.

Közelebbről pedig a következő jelenségek szólnak az osmoregulator szerep mellett.

1. Sótöménység. A környezet sókoncentrációjának változása egyazon lényben is a lüktetések számának megváltozását idézi elő, anélkül, hogy a hólyag diastolés maximuma változnék. Bárki meggyőződhetik erről a jelenségről a tenyészvíz lassú besűrítésével. Egyszerű fedőlemezes vizsgálat közben is tapasztalhatjuk, hogy egyazon állat hólyaga kezdetben gyorsabban lüktet s mialatt a lemez szélén bepárolgás következtében sűrűsödik a víz, a lüktetések frekvenciája folyton csökken. **Zuelzernek** sikerült az *Amoeba verrucosát* lassankint a tenger vizéhez szoktatni s közben megállapította, hogy a lüktetőhólyag teljesen eltűnt. **Degen, Stempell** és **Herfs** is hasonló eredményekre jutottak, miközben megállapították, hogy a sókoncentráció növekedésével fogy a lüktetések gyakorisága.

2. Az oxigénmennyiség és a lüktetés. Vizsgálataim során különösen *Stylonychiákon* és *Prodis-cophryákon* tapasztaltam, hogy a környezet oxigénmennyisége a lüktetések számát igen élesen befolyásolja. Ha ezek az állatok fedőlemez alá kerülnek, aszerint, hogy mennyi az oxigénfogyasztó versenytársaknak a tömege és továbbá, hogy mily távol esnek

a fedőlemez szélétől, mint az oxigénpótlás helyétől, hosszabb-rövidebb idő leforgása alatt, gyakran már 2—3 percen belül igen nagy mértékben csökkentik a lüktetések számát. Azt nehéz megállapítani, hogy itt vajjon az oxigén közvetlenül hat-e, tehát egyenest magának a kiválasztószervnek a munkáját befolyásolja-e, vagy pedig közvetve azáltal, hogy megmásmítja a protoplasma sókoncentrációját, vagy éppen a felületi hártya áteresztő képességét.

Amilyen hirtelen esik a lüktetések száma az oxigén töménységének csökkenésével, épp oly gyorsan, néha másodpercek alatt bekövetkező az ütemszaporodás az oxigén töménységének gyarapodásával. A *Vorticellák* menekvése az oxigéntelen környezetből valószínűleg mechanikusan oldódik meg a csökkent lüktetésekkel kapcsolatban beálló duzmadtságból kifolyólag. A megfigyelő ugyanis a nagyító alatt világosan megállapíthatja a bajbakerült állat testének feszülését, kúpos hátulsó részének megduzzadását és tojásdad tompulat kialakulásával a nyélről való leszakadását még mielőtt a hátsó rajzóöv kiképződött volna. A rajzókat mind a *Vorticellák*, mind pedig a *Prodiscophryák* esetében erős oxigénotaxis jellemzi s így ennek révén az állat az oxigéntelen környezetből ki menekül s az oxigénben gazdag szélső, illetőleg a természetben felső rétegben helyezkedik el.

3. Különleges sóhatások. Stempell 1914-ben és 1924-ben az alkali és földalkali ionoknak úgynevezett Hoffmeister-féle sorozatáról állapította meg, hogy az ionok csapadékképző sorozatával (Cs, Rb, K, Na, Li és Al, Ba, Mg, Ca, Sr) kapcsolatosan nő az illető ionoknak lüktetést hátráltató hatása.

Földalkali, illetőleg nehéz fém sóknak lüktetést gátló hatásával az elmúlt évben egy nagyobb mikrotechnikai tanulmányommal kapcsolatban ismerkedtem meg, amikor is az ezüsthathatás szempontjából sensibili-

satorok után kutattam. Ekkor derült ki, hogy különösen a nikkel-sók képesek a lüktetést feltűnő módon késleltetni, illetőleg bizonyos töménységben megállítani. A sóhatást itt egyrészt a diffúziót szabályozó pellikula eltömődésében, illetőleg pórusszűkítésében, másrészt pedig a lüktetőhólyag falának megkeményítésében, viscositásának fokozásában véltem föltalálni, aminek az a következménye, hogy a megtelt hólyag nem bírja az excretiós pórust elzáró hártyát átszakítani.

Fortner morphiummal, **Wense** adrenalinnal ért el lüktetés-csökkenést. **Torrey**, **Riddle** és **Brodie** thyrodinnal és thyroxinnal érték el ütemgyorsulást. Igen érdekes az alkoholnak a lüktetések ütemére gyakorolt hatása. Igen sok véglény a 10%-os alkoholban még percek hosszáig képes élni, a *Paramecium* azonban igen gyorsan megbénul úgy, hogy 4 perc múlva már alig lehet véletlenül egy-két mozgó lényt találni, az 5%-os alkoholt azonban hosszabb időn át elszenvedí. Az alkoholos víz rendkívül értékes kísérleti szer a lüktetőhólyag hivatásának vizsgálatában. Az alkoholos víz ugyanis igen gyorsan diffundál a pellikulán át s ezért az állat gyors duzzadására s horpadt teknőjének eltűnésére vezet. És pedig annál is inkább, mivel az alkohol a lüktetőhólyag munkáját feltűnően lassítja. A *Paramecium* esetében 10%-os alkoholban már 4 percen belül nagy mértékben felpuffad az állatok túlnyomó része; a pellikula, a subpellikuláris rácsrendszerrel leválik a testről s a plasma valóságos plasmolysis útján összezsugorodik, vele szemben azonban a lüktetőhólyagok mértéktelenül felpuffadnak s végül a kiürítést teljes mértékben megszüntetik.

4. A környezet vegyi kémhatása. A tenyésztés lugosságának különböző foka, illetőleg hidrogénion koncentrációjának változása szintén másítólág hat a lüktetés gyakoriságára. Mivel én ezzel a kérdéssel részletesen nem foglalkoztam, ezért itt nem is térek ki rá.

5. A hőhatás. Rossbach (1872), Degen (1905), Kanitz (1907), Khainsky (1910) és Port (1927) mutatnak rá a lüktetőhólyag működésének a hőmérséklettel kapcsolatos változásaira. Mindnyájan megállapították azt, hogy a hőmérséklet emelkedésével, bizonyos optimális határokon belül, szaporodik a lüktetések száma. Kanitz felfogása szerint a hőmérséklettel a protoplasmában lejátszódó reakcióknak sebessége nő, ezzel a bomlási sók fokozatosan gyarapszanak (anatonozis) s így a protoplasmában nő a sötöménység, vele együtt pedig a víz diffúziója is nagyobbá válik.

Vízsgálataim során az *Arcella discoides* lüktetőhólyagjainak a hőmérséklettől befolyásolt működését kutattam. Egy olyan példányon, amelynek hólyagjai 22 C°-on 20—25 mp-es szélsőséges frequentia mellett 21,4 mp-es átlaggal ürítettek, a lüktetés 9 C°-on 47 mp-es, 6 C°-on 5 perces és 3 C°-on 9 perces gyakoriságra süllyedt.

XII. A LÜKTETÉS EGYÉNI VÁLTOZÉKONYSÁGA.

Az egyes fajokon belül az egyének kisebb-nagyobb változékonysággal lüktetnek; vannak fajok, melyekben csak alig 1—2 mp-es az eltérés, másokban pedig egyenest percekre rughat a különbség (lásd fentebb a steno- és eurypulsatiós lényeket). Ezt a változatosságot nem egészen könnyű elemezni, mert amint mindjárt látni fogjuk, egyazon egyénben is változik a lüktetés az életszakaszok, valamint a tenyészföltételek szerint. Ezért itt ebben a fejezetben csakis azonos életani állapotban lévő egyedeket méltatunk figyelemre. Így pl. az egyenlő életkorú, vagyis az oszlástól egyenlő időtávolságba eső, vagy az egyformán jóllakott, illetve koplaló (azonos tenyészetekben élő), továbbá az ivarzásnak azonos fokán élő példák képezhetik a vizsgálá-

lat tárgyát. Nem hasonlíthatjuk össze azonban a különböző tenyészetek (különbözően táplált) állatait. E téren különben a rendszeres vizsgálatok legkezdetén állunk.

Egyik *Paramecium*-tenyészetben 22° C-on 10 példány első hólyagja 13 és 5 mp-es szélsőség, a hátsó pedig 12·5 és 5 mp-es szélsőség között ingadozva lüktetett, az átlag ugyane 10 példány első hólyagjában 9·54 mp-es, a hátsóban pedig 8·48 mp-es lüktetés volt.

Az oszlás tekintetében a *Glaucoma scintillans* néhány szétvált egyedeiről állapíthattam meg, hogy a hátsó félből lett új állat gyorsabban lüktetett, mint az első.

Egyazon tenyészet azonos korú kisebb egyedeiről szintén megállapítható, hogy azok hólyagja gyorsabban lüktet, mint a nagy állatoké.

Ide tartozik az ivar kérdése is. Nagyon sok fajban lehet megállapítani, hogy a párok különböző méretűek; ez esetben a kisebbet hímnek minősítjük. Idevonatkozólag feljegyeztem, hogy a *Colpidium campylum* esetén, mikor ugyanazon tenyészet hat nem párosodó alakja 16·3 mp. átlaggal üritett, (15·2—22 mp. határérték mellett), nyolc párosodó párban a felek sohse lüktettek egyszerre s a hímek 16·06 átlagával a nőstények 15·52 lüktetés átlaga állott szembe. Egy másik megfigyelési sorozatban a nőstények 16·3 és a hímek 15·6-es ütemmel dolgoztak a tenyészet 18 mp-es átlagával szemben. *Spathidium spathula* esetén a nemoszló állatok 58-as lüktetési átlagával szemben a párok hímjei 41, a nőstények 69 mp-es lüktetést mutattak. Itt a nőstény testméretre legalább kétszer akkora, mint a hímé. *Paramecium caudatum* lüktetéséről egyik tenyészetben 8·4 mp-es átlagot állapítottam meg s ugyanakkor a párok közül a conjugatio elején a hímek 5·3, a nőstények 7·9 mp-es átlaggal lüktettek. Egy *Loroxcephalus plagius* pár hímje 8·2, nősténye 8·8 mp. lüktetési különbséget mutatott

a párosodás esetén, mely különbség 50 perc múlva: 12·25—25·4-re emelkedett. Megjegyzem végül, hogy egy Kádártáról való és közelebbről meg nem határozható kis *Lionotus*-faj hátsó rövidebb (♀?) egyede 18 és mellső vékonyabb (♂?) példánya 16·5-es lüktetést árult el.

Mindezekből tehát általán megjegyezhetjük, hogy a kisebb és elevenebb hím, mely párosodás esetén is a mozgékonyabb fél szokott lenni, gyorsabban ürít, mint a nőstény. — Kiemelem azonban, hogy ezeket a nagyon nehéz és rendszerint az észleléshez két megfigyelőt igénylő fáradságos vizsgálatokat bármily, érdekesek is, bizonyos óvatossággal kell tekintenünk. Itt egy-egy faj párjaira vonatkozólag is sokkal több és sokszor megismételt észlelésre van szükség; a vizsgálatokat pedig azért ajánlom a fiatal *prostetio-*gusok figyelmébe, mert itt az általános biológia számára még értékes adatok rejlenek.

Rendkívül nagy egyéni változatosságot állapítottunk meg a *Prodiscophrya Collini* suctorius példányain. Az egyik tenyészet példányain a nagy hólyag 240 és 300 mp., a másokban 29 és 86 mp. között váltakozott a lüktetés.

Az ilyen tapasztalatokból nyilvánvaló, hogy nagy óvatossággal kell fogadnunk minden olyan adatot, mely egyetlen állatnak rövid megfigyeléséből akar a fajra nézve átlagos, tehát nagyjában jellemző adatot nyújtani. A következő fejezet tanúságai még inkább intenek erre az óvatosságra.

XIII. A LÜKTETÉS VÁLTOZÉKONYSÁGA AZ EGYED ÉLETÉN BELÜL.

Ebbe a fejezetbe tartoznak egy-egy adott egyén lüktetésütemében a) a táplálkozással, b) a rajzókép-zéssel, c) az oszlással, a d) a párosodással és e) a mozgással kapcsolatban bekövetkezett változások.

a) Tudomásom szerint a lüktetés megváltozására és változékonyságára az egyéni életen belül eleddig a legszebb példára **Pestel** (1931) mutatott rá a *Dendrocometes* esetében, ahol a táplálkozással kapcsolatban figyelte meg, hogy egy állaton, amely áldozata kiszívása előtt 74·4 mp-es gyakorisággal lüktetett, a szívás alatt 28·6-es és közvetlenül utánna 46·5-es gyakoriság fejlődött ki, egy másik példányon pedig a 79·6 mp-es lüktetésre 29·7-es majd 40·8-es ütem képződött ki.

Ezekhez a tapasztalatokhoz csatlakozva, tanítványom **Kormos József** adatai szerint, a *Prodiscophrya Collinin* szobahőmérsékleten szívás előtt 44 mp. átlagból a szívás kezdetén 30 mp-es, később 42-es átlag alakult ki, hogy a táplálkozás után 66 mp-es átlagra süllyedjen.

b) Még érdekesebb **Pestel**-nek a rajzó képződéssel kapcsolatban szerzett tapasztalata, mely szerint a lüktetés egy olyan állatban, amely a rajzó képzés előtt 70—80 sec. távolsággal üritett, a rajzó képzés közben 10·18 mp-es gyakoriságra emelkedett. **Pestel** ezt az ütememelkedést igen helyesen a fokozódott anyagcserével és erőtermeléssel hozza szoros kapcsolatba. (457. old.)

Kormos (szóbeli közlemény) a *Prodiscophrya*-nak egyik tenyészetében azt találta, hogy mikor a suctellumos alak nagy hólyagja 36 mp-es átlaggal lüktetett, egy rajzó első, vagyis nagy hólyagja 16 — egy másiké 13·5 átlaggal üritett. **Kormos** ennek az állatnak rajzó képződése alatt a következő igen érdekes számokat jegyezte föl. A még az anyatestben lévő rajzó egyik odva egymásután 24, 25, 27 mp-es lüktetést mutatott, hogy közvetlenül a kitüremkedést egy 89 mp-es lüktetés előzze meg, viszont a kitüremkedett állat az elválásig gyors ütemben növelte lüktetését a következő számok tanúsága szerint: 22, 14, 13, 12, 12. Egy másik állat bimbója pedig a kitürem-

kedés előtt 23, 25, 26, 29, 44 és 41-es, utána az elválásig 17, 15, 13, 13, 13 mp-es gyakoriságot árult el. Ezeket az adatokat végül azzal a tapasztalatommal egészíthetjük ki, hogy a rajzó nem hirtelen szünteti meg ezzel az eleven állapotával kapcsolatos magas ütemet a letelepedéskor, hanem mozgásának fokozatos lassításával válik lassúbbá a lüktetési ütem is, mert két oly rajzón, melyek tartalékállományukat veszítve már helyben kezdtek furkálni, a nagyobb hólyagnak 75, illetőleg 96 mp-es ütemét lehetett megállapítani.

Mesterséges rajzóképzést igen könnyű előidézni *Vorticellák*on, ha azok fedőlemez alatt eloxygentelenedő vízbe kerülnek. Itt az oxygenhiány beálltát abból lehet megállapítani, hogy oxyphilus élőlények, minők különösen a *Cyclidiumok*, otthagyják kísérleti állataink környezetét és a fedőlemez szélső övében telepednek meg. A mesterséges rajzó pedig alakját kevésbé változtatja el, peristomájával előre úszik, mert hátsó csillóövet rendszerint nem képez.

A vizsgált faj, *Vorticella campanula* a lefödés után az első percben 4—5 mp-enként lüktet, ezzel szemben azonban a fedőlemez középtáján lévő alakok 8—10 percen belül 55—110 mp-es ütemre süllyednek és pedig igen különböző mértékben aszerint, hogy a fedőlemez mely táján voltak és hogy mekkora bakterium-flagellata tömeg pusztította környezetükben az oxygeniumot. Az egyes állatok a lefödéstől számított 2 perctől kezdve egészen 10 percig igen különböző időben válnak le helyükről. Az ilyen leváló, úgyszólván fulladozó egyedek rendszerint már leváltak előtt, illetőleg a leválás folyamata közben meggyorsítják lüktetésüket s ha a fedőlemez szegélymenti oxygenes övéhez kerülnek, hirtelen újra magasra szökik a lüktetés. Egyik ilyen kísérleti állat a lefödés után 30 mp. múlva rendes 4.5 mp-es ütemmel lüktetett. 4 perc múlva 31—32 mp. ütemmel dolgozott és 7 p 35 mp. múlva utoljára 55 mp-es lüktetéssel levált a nyélről.

30 mp múlva azonban az oxygenes zonába érve, ott még 41 mp-cel lüktetett, de erre azonnal 5 mp-es ütemmel dolgozott tovább, miközben a kísérlet elejétől számított 15. percben újra nyelet képezett. — Egy másik állat a 8. percben 60 mp-es ütemmel kezdett nyele körül forogni és a nyelet 40 mp-es lüktetéssel hagyta el. 2 percig 30 mp-es ütemmel úszott, végül a fedőlemez szélén megtelepedve 20 mp-es gyakoriságból 2 percen belül már az 5 mp-re tért vissza. Ettől kezdve valószínűleg a fedőlemez szélén bekövetkező sőtömnnyülés következtében megint csökken az ütem: a szélreköltözés 4. percében 7-re, az 5. percben 23-ra, a 7-ben 34-re, közben megjelenik a nyél és innen kezdve további 5 percen át 13 mp-es közepes átlaggal igen rendetlenül lüktetett, hogy ennek leteltével nyeléről megint leváljon és látszólag betokozódáshoz fogjon.

Ezekhez az ütemváltozásokhoz meg kell jegyeznünk, hogy a lüktetés lassúbbodásával rendszerint együtt jár a hólyag méretének növekvése, az eredeti átmérőnek 2—3-szorosára, ami a térfogatnak 8-szoros, illetőleg 27-szeres növekedésének felel meg.

Megjegyzem végül, hogy az előbbi kísérleti megfigyeléseimmel egy helyen *Prodiscophryák* is voltak; ezek közül egynek egymásután következő három ürítése a következő feltűnő számnövekedést mutatta: 115, 145, és 395 mp.

Mindezekből az adatokból igen világos, hogy fedőlemez alatt lüktetést legfeljebb csak az első két percben mérjünk, illetőleg a mérésekre csakis a fedőlemez szélén lévő és oxigénnel jól ellátott állatokat használjuk fel.

c) Az oszlás alatt végbemenő lüktetésváltozásokat aránylag könnyű megfigyelni, mert az állat ezalatt nem táplálkozik, átlátszóbbá válik és egy bizonyos tekintetben kevésbé is mozog.

A *Pleuronema coronata* egyetlen lüktetőhó-

lyagja 5—6 mp-es átlaggal lüktet. Egyik oszló példányon a mellső hólyag 16·4, a hátsó 11·1 mp-es átlaggal lüktetett.

A *Colpidium campylum* egyik kísérleti törzse 8 mp-es átlaggal üritett, s ugyanakkor egyik az oszlás kezdetén levő állat mellső (új) hólyagja 11, a hátsó 8 mp-es gyorsasággal, 9 perccel később az első 9, a hátsó 7 mp-el dolgozott. Egy másik tenyészetből, amikor a nemoszló állatok 16·3 mp-es közepes lüktetéssel dolgoztak, három oszló állat közepes lüktetése a mellső hólyagra 11·5, a hátsóra 12·7 mp-es volt. Az egyik üritése a kettéoszlás előtt mellső hólyagjában 10·68, a hátsóban 11·05 mp. gyakori volt.

Spathidium spathulán azt tapasztaltam, hogy midőn a nemoszló alakok 58 mp-es átlagot jeleztek, az egyik oszló állat első hólyagján 34, a hátsón 18 mp-es lüktetést, a másik csaknem szétváló alakon pedig elől 25 és hátul 28 mp-es gyakoriságot észleltem.

Legkedvezőbb vizsgálati anyagnak a *Glaucoma scintillans* bizonyult, mert ennek aljzatkedvelő példányai az embryum-csésze alján adott szintben mozognak, tehát lefödés nélkül kellően oxigénes környezetben vizsgálhatók s így kifogástalan adatot szolgáltatnak. Ezeken az állatokon kivétel nélkül azt tapasztaltam, hogy akkor, amikor a nemoszló állatok 10 mp-es gyakorisággal üritenek, a keletkezésben levő és kezdetben mindig kicsiny mellső hólyag 19—20 mp-es lassúsággal üritett. 5 perc múlva már a közben megnőtt hólyag 14-es, 12 perc múlva 9-es és a 20. percben 7 mp-es ütemmel dolgozik. Ugyanakkor az oszlás első 16 percében a hátsó hólyag 8 perces ütemmel dolgozik, hogy a 20. percben ez is 6·5 mp-es ütemre erősödjék. A megfigyelés 25. percében szétvált állatok a 26. percben 6-os (hátsó) illetőleg 7-es (mellső) ütemmel dolgoztak.

Az oszlás alatt megfigyelt jelenségekből megállapíthatjuk tehát azt, hogy, jóllehet a lüktetőhólyagok

száma megkétszereződik, az ürítés üteme is meggyorsul, s ebből azt a fontos következtetést vonhatjuk le, hogy az oszló állat a vízzel való elárasztásnak sokkal jobban ki van téve, mint a nem oszló. Ez különben egészen természetes is, hiszen az oszlás alatt a befűződés táján a pellikula megpuhul, hogy az állat legömbölyödhessék és természetes, hogy ezen a meg lazult pellikulán több víz hatol be, mint korábban a tömör, feszes hártján. De ilyenkor általában is az állat gel-állapota inkább solba megy át és ezalatt anatonotikus folyamatokkal is fokozza az osmotikus különbségeket, aminek következtében nő az osmotikus nyomás és emelkedik a két hólyag működési gyorsasága.

d) A párosodás alatt *Spathidium*okban, *Loroccephalus*okban, *Colpidium*okban és *Paramecium*okban figyeltem meg a lüktetőhólyag munkáját.

A *Spathidium spathulák* esetén a nemoszló állat 58 mp-es ütemével szemben az egyik párban a hím 33, a nőstény 72-es, a másikban a hím 51-es, a nőstény 66-os lüktetéssel dolgozott. A hím tehát a közepes átlagtól a gyorsulás irányába jobban eltér. Ezzel kapcsolatban meg kell jegyeznünk, hogy a *Spathidium*-párban a hím határozottan cselekvő alak. Minden mozgást ez kezdeményez és a fúró mozgáskor is a hím írja le a külső nagyobb pályát, a nőstény a befutott tengelypályának csaknem a tengelyében halad, tehát kevesebbet mozog.

A *Colpidium campylum*ról fentebb már feljegyeztük, hogy azok lüktetése a nempárosodó állatok 8 mp-es átlagával szemben a nőstények 16'3, a hímek 15'6-es átlagot mutatnak; ugyanott láttuk, hogy egy második tenyészet esetén kisebb volt az eltérés, de ott is volt. Ehhez a tapasztalathoz tartozik az a megjegyzésünk, hogy a párzó állatok sokkal kisebbek, mint a nempárzók; ezért tehát azoknak gyorsabban kellene lüktetniök. A mégis lassúbb lüktetésüket megmagyarázza az, hogy nem táplálkoznak és sokkal lassabban

mozognak, mint a párzók; anyagforgalmuk tehát jóval csökkentebb. Lassú mozgásuk révén kevésbé szellőznek, ezt úgy látszik, azzal pótolják, hogy a víznek oxigénben dúsabb helyét keresik fel. Erősebben fénytörő testük arra vall, protoplasmájuk jobban el van gelificálódva. Ez is kisebb vízforgalmat és a szellőzés kisebb mérvét jelenti és a lassú lüktetés így kényszeríti az állatot az oxigénben dúsabb vízhez.

A *Loxocephalusokról* fentebb szintén feljegyeztük, hogy a tenyészet szabad egyedének 8·4 mp-es átlagával szemben a párokban a hím 8·2, a nőtény 8·8 mp-es közepes lüktetéssel él. A hím tehát az itt is látható elevenségének megfelelően gyorsabban lüktet. Szerfelett fontos az a folytatólagos tapasztalatom is, hogy a párosodás végére mind a két félben lankad a lüktetés, mert 50 perc múlva a hím 12·25, a nőtény pedig 25·4 mp-es lüktetésátlagra süllyed.

A *Paramecium* esetében azt tapasztaltam, hogy a párosodás elején itt is csökken a lüktetés gyakorisága. Egy esetben pl. a conjugacio elején a nőtény mellső hólyagjában 17·25 mp-es esést láttam, amely csakhamar 7·85-re javult, hogy 5 perc múlva 7·5-re és 27 perc múlva 5·5-re javuljon. A hím mellső hólyagja ezalatt 5·3—6 mp-es átlagjában alig változott, tehát itt is elevenen és a conjugacio folyamata alatt bizonyos erősbödő irányzattal dolgozott.

e) A mozgásnak a lüktetésre gyakorolt hatásáról aránylag kevés tapasztalatom van, de érdemes ezeket is feljegyezni. Megemlítem elsősorban is a *Blepharismákról* azt, hogy a sokszor fekvő helyzetben legelésző lény jóval lassabban lüktet, mint a planktontikusan szabadon úszó szervezet. Tanítványom, **Párducz Béla** (szóbeli közlemény) ugyanezt tapasztalta a *Cyclidium glaucomáról*. Ennek is fekvő helyzetben legelésző alakja 3—4 mp-enként lüktet, holott ide-oda száguldó állapotában lihegve lüktet 2—2·5 mp-es tempóval. A *Prodiscophrya Collini* rajzója amíg gyorsan száguld,

hólyagja 16 mp-enként lüktet és amint meglassúdik, hogy letelepedjék, 80 mp-es átlagra esik.

A mozgásnak a lüktetésre gyakorolt befolyását nagy általánosságban abban is megállapíthatjuk, hogy az elevenen mozgó, száguldó alakok mindig gyorsabban lüktetnek, mint a lomha, vagy éppen helytülő fajok. Ezt láthatjuk a rajzó és megtelepedett *Prodioscophrya* esetén, vagy láthatjuk a *Ciliata* és a *Heliozoon* viszonyában is.

XIV. A LÜKTETÉS VÁLTOZÉKONYSÁGA AZ ÁLLAT TÖBB HÓLYAGJA ESETÉN.

A legfeltűnőbb idevágó jelenséget a *Paramecium*-ok szolgáltatják. Itt a hátsó hólyag Fortner tapasztalata értelmében rendszerint gyorsabban lüktet, mint az első. A *Paramecium bursaria* esetén az első hólyag lüktetésének a hátsóéhoz való viszonyára mp-ekben a következő számokat találtam: 6·8:6, 7·3:7·2, 8·2:7·5, 16:12·2. Ennek az utóbbi esetnek az a következménye, hogy az elsőnek minden negyedik lüktetésével összeesik a másodiknak minden 5-ik ürítése.

A *Paramecium caudatum* egyik főntebb már megemlített és 20 C°-on tartott tenyészetében 10 állaton a mellső-hátsó hólyag viszonyában mp-ekben e számokat találtam: 13:10, 13·9:12·5, 11·13:8·5, 11:7·3, 5:5, 9·6:10, 7:8·5, 7:6·7, 7·5:8 és 10·3:8·3. A két hólyag lüktetése között a mellső javára a legnagyobb lüktetéskülönbözet a + 2 mp és a legkisebb —0, 5 mp; az átlag pedig 1, 063 mp-re rugott, tehát itt is a hátsó hólyag dolgozik gyorsabban, mint a mellső. Ez a rendes körülmények között mutatkozó különbség a lüktetésnek meglassúbbodásával még nagyobbá válik. Egy esetben a párosodó állatok közt például a nőstényben 7·9:6·6 viszony lépett fel. Így sóhatásokra, melyek oldataikban mérgeznek, a hátsó hólyag feltűnően las-

sabban dolgozik s egyúttal korábban is szünteti meg a lüktetést, mint azt 1935-ben részletesen kifejtettem.

Az *Ophryoglana flava*-ban az első és hátsó hólyagra nézve a következő számadatokat találtam: 12·7 : 10·7 12·9 : 11.

Szerfölött érdekes a *Prodiscophrya Collini* esete. Ebben rendszerint két hólyagot találunk: egy nagyobb hátsó és egy kisebb mellső, csaknem homlokfekvésűt. A rajzóban megfordul a helyzet: elől van a nagyobb hólyag. A nagyobb hólyag mindkét esetben gyorsabban dolgozik. A *suctellumos* lény három példányán a következő lüktetéseket jegyeztem fel a mellső és a hátsó hólyag viszonyára: 444 : 279, 1500 : 302, 310 : 282, öt rajzóban pedig a mellső (nagyobb) hólyag ürülése így viszonylott a hátsóhoz (kisebb): 16 : 19, 13·5 : 15, 29 : 29, 75 : 86, 96 : 92.

Nagyon sokat foglalkoztam az *Arcellák* nagyszámú hólyagjainak vizsgálatával is. Egy kisebb *Arcella*-faj két, illetőleg három hólyagjáról a következő mp értékű átlagszámokat jegyeztem fel: 30·3 : 31; 38·1 : 40 : 42·3; 34·5 : 35·8; 43 : 45·3 : 47·9; 39·3 : 43·5 : 43·5; 29 : 29·3 : 30; 24 : 24·5 : 25·4. — Az *Arcella discoides* 9, illetőleg 10 hólyagja egyedenként az egyes hólyagokra nézve 5—5 lüktetésnek a közepeseként a következő átlagokat mutatta: a) állat 10 hólyaggal: 45·5 : 47 : 48 : 47·5 : 41 : 44 : 43·5 : 44·5 : 43 : 42 (ez utóbbi három hólyag volt a legnagyobb és ez volt a leggyorsabb lüktetésű); b) állat kilenc hólyaggal: 47 : 47 : 48 : 49 : 47 : 45 : 44 : 44·5 : 43·8 (itt is a három utolsó hólyag volt a legnagyobb, ezek dolgoztak a leggyorsabban); c) állat kilenc hólyaggal: 47 : 47 : 47·6 : 48·6 : 46·6 : 45·3 : 44·2 : 44·2 : 44·5 : 43·5.

Ezzel az igen sajátos jelenséggel kapcsolatban a következő megállapításokat tehetjük.

1. Mindenekelőtte azt, hogy a lüktetés variabilitása odáig menő általános jelenség, hogy még egyazon egyén különböző hólyagjai is különböző ütemben lüktetnek.

2. A lüktetés üteme nem függ a hólyag méretétől. Bár várható volna, hogy a kis hólyag gyorsabban, a nagy lassabban lüktessen, ez még sem következik be, hanem inkább a nagy hólyag dolgozik gyorsabban. Erre való tekintettel ezt a tételt úgy fogalmazhatnók, hogy elevenebb veseplasma működés nagyobb hólyagoknak képzésére és gyorsabb lüktetéshez vezet.

3. Abból, hogy a lüktetés üteme határozottan helyhez kötötten változik, nyilván következik, hogy a lüktetőhólyagnak a közvetlen szomszédos testrészszel valami szorosabb kapcsolata van. Ha mi ezt a közvetlen kapcsolatot is jól ismernők, akkor talán igen fontos nyilatkozatot tehetnénk a hólyag és a protoplasma viszonyáról. Egyelőre azonban vizsgálataink és szemlélődéseink **Fortnerrel** együtt — sajnos — csak egy nemleges eredményhez juttattak, ahhoz nevezetesen, hogy a *Paramecium* mellső magmenti hólyagja s az *Arcella discoides* 9 vagy 10 lüktetőhólyagja közül az a kettő dolgozik leglassabban, amely az állat két magjának a szomszédságában van. Ebből az lát-szik, hogy

4. a mag kevesebb dolgot ad a lüktetőhólyagnak, mint a protoplasma.

A lüktetőhólyagnak ez a vonatkozása a szomszédos protoplasmakörnyezethez általán megérlel egy másik kérdést, nevezetesen

XV. A KIVÁLASZTÓSZERV ÉS A PROTOPLASMA VISZONYÁT.

Itt négy dolgot kell figyelemre méltatnunk: 1. a protoplasma halmazállapotát, illetve ragadosságának: viscositásának fokát, 2. mennyiségét, illetve az állat nagyságát, 3. a test alakját és 4. pellikulájának alkatát.

Ebben a kérdésben megfontolásaink szempontjából mérvadó az, hogy a kiválasztóplasmát, illetőleg a

lúktetőhólyagot a Rhizopodákban az áramló entoplasmában, igen gyakran egyenest áramló állapotban találjuk és hogy a lúktetőhólyag a Véglények világában egyáltalán mindenütt az entoplasmában van. Ha vastag az ectoplasma, mint pl. azt a *Paramecium* esetében észlelhetjük, akkor abban a lúktetőhólyag számára belső vályulatban képződik hely, mely vályulattól az ectoplasma egyenest hiányzik.

Mivel az ectoplasmákat a gel-állapot, az entoplasmákat pedig a sol-állapot jellemzi, — mert hisz áramlás csakis sol-állapottal kapcsolatosan lehetséges, — hosszú időn át ebben a kérdésben az volt a meggyőződésem, hogy az entoplasma áramlása s a lúktetőhólyag működése szoros kapcsolatban vannak s hogy esetleg az áramlást maradék nélkül meg lehet a kiválasztás és benne a víztelenítés jelenségével magyarázni. Úgy képzeltem el, hogy az áram két ellentétes sarok, nevezetesen egy vízzel-eláradó, vagyis felhíguló és egy vizét-vesztő, vagyis besűrűsödő pont között keletkezik, illetőleg tartódik fenn.

Ezt az elgondolásomat támogatni látszott különösen az a tapasztalat, hogy valamely állatban mentől erősebb az entoplasma-áram, abban annál gyorsabb a lúktetés. És viszont mentől lassúbb áramok észlelhetők, tehát mentől közelebb esik az elkocsonyosodáshoz a protoplasma, aránylag annál kisebb és annál lassabban működő hólyag jellemzi az illető állatot. Ennek az utóbbi állításnak támogatására különösen szép és egyenes iskolapéldák a nagy méretű és nagy testű *Lionotusok*, melyekben a hátulso testvégen sokszor egyetlen s az is lassan működő lúktetőhólyag helyezkedik el. A *Lionotusok* kardszerűen ellapult mellső testrésze erősen fénytörő és teljesen el van kocsonyásodva. A kocsonyákról pedig tudjuk, hogy azok vízzel nem áraszthatók el mértéktelenül, hanem duzzadtságuknak van egy korlátolt felső foka, melyet, ha elértek, tovább vizet nem vesznek föl. Ebből kifolyó-

lag úgy látom, hogy a *Lionotus*nak mellső és egyúttal nagyobb testfelében nincs szüksége lüktetőhólyagra, illetőleg ennek részéről nem terheli a kiválasztószervet. Viszont hátulsó testfelében oly tömör az entoplasma, hogy annak áramlását alig lehet észlelni, s így az ott lévő lüktetőhólyag lassú működése ezzel van szoros kapcsolatban.

Ezeknek a tapasztalatoknak végső következményeként többször foglalkoztam azzal a gondolattal, hogy édesvizi Véglény el is volna képzelhető lüktetőhólyag nélkül abban az esetben, hogy ha az egész protoplasmáját kocsonyás állapotban tudná tartani, vagyis más szóval tisztán ectoplasmából állana. Ennek a lehetőségnek a megtestesítőit, a *Loxodes*ekben láttam, melyeknek az irodalom adatai szerint nincs lüktetőhólyagjuk, illetőleg azt, a mondott szempontok hatásai alatt, többször megismételt vizsgálataim során én magam sem találtam.

Azt az elgondolásomat azonban, hogy az entoplasma áramlása a lüktetőhólyag működésével maradék nélkül megmagyarázható volna, megdöntötték néhány fémsókkal, különösen nikkel-vegyületekkel *Paramecium*okon végzett vizsgálataim (1935), melyek során kiderült, hogy az entoplasma árama megállítható, vagyis az entoplasma valószínűleg megalvasztható anélkül, hogy a lüktetőhólyag működése megszűnnék. Mivel azonban ezek a kísérletek egyúttal azt is mutatták, hogy ilyenkor a lüktetőhólyag munkája kivétel nélkül mindenkoron tetemesen meglassúbbodik, mégis azt valom, hogy az entoplasmának hígultsági állapota (áramlásgyorsasága) s a lüktetőhólyag működése, ha nem is kizárólagos, mégis kisebb-nagyobb mérvű összefüggésben van.

Ennélfogva tehát idevonatkozó jelentőséget kell tulajdonítanom annak a tapasztalatomnak, hogy a *Nassulák* entoplasma-áramai a lüktetőhólyag fekvéséhez igazodnak, s még inkább annak a sajnos közelebbről

meg nem határozott nagy testű *Holotricha* Véglénynek, melyben a testben elszórt számos lüktetőhólyag mindenikéhez egy-egy kis entoplasma-áram tartozott.

Ha ezek szerint az entoplasma-áram negatív pólusa a víztelenedés következtében a lüktetőhólyag, úgy pozitív pólusként egyfelől az egész testfelületet, különösképen azonban a szájníylást, illetőleg a garattölcsér oesophagusát kell megjelölnünk, ahol a víz betörésének maximuma a pellikula puhaságából következik. A kérdésnek ezzel a pontjával részletesen a Magyar Élettani Társaság Szegeden 1934-ben lezajlott vándorgyűlésén tartott előadásomban foglalkoztam, ahol rámutattam arra is, hogy a nagytestű *Nassulák* nagyméretű varsa-készülékének saját külön entoplasma-árama van, mely a varsabotok által képzett cső fala mentén kifele, a tengelyvonalon pedig befele tart.

2. Ha a lüktetőhólyag feladatai közül a legfontosabbnak azt tartjuk, hogy a sol-állapotú entoplasmát az elárasztó víztől mentesítse, akkor ebből az következne, hogy mentől nagyobb az entoplasma mennyisége, a hólyag annál erősebben működik, vagyis gyakrabban ürít. A valóság azonban ennek a várakozásnak nem felel meg, hanem ezzel homlokogyenest elmentétesen azt tapasztaljuk, hogy kistestű állatok gyorsan, a nagytestűek pedig lassabban lüktetnek, az esetben is, ha entoplasmájuk egyenlő gyorsan áramlik. Ennek az a magyarázata, hogy a víz túlnyomórészt nem az állatban termelődik, hanem a felületen át kerül be s így a lüktetőhólyag működésében a kérdés lényege az, hogy bizonyos térfogategységre mekkora diffúziós felületnyi egység esik. Mivel a kisméretű állatoknak aránylag nagy a viszonylagos testfelületük, így természetes, hogy azok térfogategységére nagyobb a behatoló víz mennyisége s így érthető, ha a kicsiny állatoknak, minő pl. a *Cyclidium*, oly gyors a lüktetésük, hogy 2—3 mp-enként, egy kis *Chilodonella*-faj pedig minden 2·5 másodpercben ürít s viszont a nagy-

testű lények, minők a *Stentorok*, *Spirostomumok*, *Blepharismák* 1—5 percenként ürítenek. Ez a jelenség különösen akkor válik világossá, ha a kiürített vízmenynységet a testtömegtől és az időtől való függésben fejezzük ki.

Számításaim szerint a 16μ hosszú *Glaucoma* minden 5 perc alatt átmossa testét a térfogatával egyenlő vízmennyiséggel. **Maupas** szerint az *Uronema frigricans* pedig még gyorsabban, nevezetesen (28 C°-on) minden 2 perc alatt kiüríti testtérfogatnyi vizét, de a nagyobbtestű állatok, minő az *Ephlotes patella* (25 C°-on) már csak 14 perc és 16 mp. alatt, a *Paramecium aurelia* pedig 46 percenként mossa át testét a saját térfogatával egyenlő vízmennyiséggel. Mivel a nagy- és kistestű állatok között egyetemleges különbségként csakis a testfelület, illetőleg az azt képező pellikula, a jelen esetben mint semipermeabilis hártjának relatív méretkülönbségét jelölhetjük meg, mi sem gátol minket annak a tételnek felállításában, hogy a kistestű állatok egyebekben egyenlő feltételek mellett az ők relative nagy testfelületük miatt erősebb osmotikus nyomásnak vannak kitéve és így osmoragulatoruk gyorsabban működik.

3. *A felület mérete és a testalak.* A tömegnek a felülethez való viszonya az állatnak külső testalakjától is függ. Amint ismeretes dolog, azonos köbtartalom mellett legkisebb felülettel rendelkezik a gömb. A diffúziós felület tehát akkor a legkisebb, ha a Vég-lény gömbalakot ölt. Ez magyarázza meg azt, hogy cysta állapotban, mikor a Vég-lénynek leginkább kell védekeznie a víznek a diffúzio közben érvényesülő káros hatásaitól, miért ölt az állat gömbalakot. De ez a megállapítás, ami a mi szempontunkból, azt is jelenti, hogy minden eltérés a gömbalaktól a vízzel való el-árasztás szempontjából csakis a veszedelmet növeli, illetőleg fölös munkatöbbletet jelent az állat számára. Ezzel tudjuk megmagyarázni azt, hogy édesvizeink

állatvilága a gömbölyded alaktól nem túlságos mértékben tér el, vagyis hogy a mozgás dinamikai feltevéleitől befolyásoltan rendszerint éppen csak tojásdad formát ölt. Amennyiben pedig egyéb okokból kifolyólag el kell a gömbalaktól térnie, pl. ellapul, vagy éppen szalagszerűen kihúzódik, akkor a vízzel való eláradás csökkentésére más helyen kell pótlást találnia.

A pótlás egyik módja a testnek főntebb már megbeszélt gelatinálódása, a másik pedig az áramlásnak útjában álló diffúziós hártának, nevezetesen

4. a pellikulának töményítődése.

A pellikula szerepe a lüktetéssel kapcsolatban ott válik kérdésessé, amidőn azt tapasztaljuk, hogy két többé-kevésbé egyenlő méretű állatfajegyedei azonos elevenség és az entoplasmájuknak egyenlően gyors áramlása ellenére is igen különböző ütemben lüktetnek, vagy ha éppen egy nagyobb testméretű állatról, melyről azt kellene várnunk, hogy lassabban ürítsen, azt tapasztaljuk, hogy lüktetőhólyagja gyorsabban dolgozik, mint a kisebb állaté. Így pl. az *Euplotesek*ről láttuk, hogy átlag 30 mp-enként lüktetnek, holott a velük teljesen egy közegben élő nagy *Stylonychiák* és *Oxytrichák* lüktetés-átlaga 8—10 mp. körül mozog. Pedig az *Euplotesek* emezekkel szemben azon a részen is kedvezőtlen helyzetben vannak, hogy testfelületük erős bordák révén szerfözlött meg van nagyítva. Ha megvizsgáljuk az egyébként nagyjában egyméretű állatok mozgását, akkor azt tapasztaljuk, hogy a *Stylonychiák* és az *Oxytrichák* könnyedén hajladoznak ide-oda, mert pellikulájuk szerfözlött vékony és puha, holott ezzel szemben az *Euplotesek* teknősbékaszerű kemény és vastag páncéllal vannak övezve s mozgásuk közben teljesen merevek. Ebből nyilván következik, hogy a kemény, vastag, fénylő pellikula a vízzel szemben is jól védi az állatokat s az *Euplotesek* e révén is magasabbrendűek, mint a *Stylonychiák*, holott a hajladozni tudó.

állatok nagyfokú elárasztódásnak vannak kitéve. Ezzel az adottsággal van kapcsolatban az a további érdekes jelenség, hogy az *Euplotesek* betokozódásukkor vékony és redőzetes cystát képeznek a *Stylonichyák* pedig gömbölyded, vastag tokot formálnak.

Hasonló jelenséget tapasztalunk a sokszor együttélő *Glaucumák*, *Colpidiumok*, *Loxocephalusok* s velük szemben a *Colepsek* között. Amazok átlag 10 másodpercenként lüktetnek a vastag páncélú *Colepsek* azonban 40 mp-enként.

Mindezekből a tapasztalatokból s egyúttal a betokozódott állat burkának fénylő és vastag voltából nyilván következtethetjük, hogy a lüktetések száma általában az állat testének vízzel való elárasztódása fordítva arányos a pellikula vastagságával, illetőleg helyesebben tömörségével.

A pellikulát abból a szempontból is figyelemre kell méltatnunk, hogy az vajjon egyazon élőlényen a diffusio szempontjából mindenütt homogénnek, egyeneműnek tekinthető-e, vagy sem.

Akár toluidinkékes, akár pediglen ezüstöző eljárásunkkal kapcsolatban többször tapasztalom azt, hogy a festék a trichocysták helyén, néha a csillók tövében, de rendszeresen a cytopharynx oesophagealis szakaszán nagyobb mértékben hatol be az ectoplaszmába, mint egyebütt. Ebből nyilván arra lehet következtetni, hogy a pellikula áteresztő képessége testtájak szerint változó és hogy különösen az örvénylő állatok cytopharynxa a testnek vízzel való elárasztódására állandóan nyitott kapu. Itt ugyanis egyrészt a szüntelen diffusio révén, másrészt a lépten-nyomon lefűződő táplálékokkal kerül nagyobb mennyiségű víz a szervezetbe.

Ezzel a megállapítással talán két másik jelenséget lehetne kapcsolatba hozni. Az egyik az, hogy a kéthólyagú lények közül éppen a cytopharynx közelében fekvő lüktetőhólyag működik gyorsabban. A má-

sodik pedig az, hogy a ragadozók hólyagjainak lassú, az örvénylőkének gyors lüktetését talán azzal magyarázhatjuk meg, hogy amazok nem nyelnek táplálékukkal külön vizet is, holott az örvénylők összesűrített eledelüket mindig vízzel keverten veszik fel.

XVI. A LÜKTETÉS MECHANISMUSA.

A kiürítés előtt a hólyag fala rendszerint legömbölyödik s a kiürítés alatt sohsem ráncolódik, hanem síma, gömbölyded voltát az utolsó pillanatig megtartja.

Régebben azt gondolták, hogy az ütemszerű kiürítés a hólyag falának összehúzókonyságán alapszik és a hólyagot is innen nevezték contractilis vacuolumnak. Többen, köztük magam is, megkíséreltük ezt a felfogást azzal alátámasztani, hogy megfelelő eljárással a falban összehúzókonny elemeket, contractilis myonemákat mutassunk ki. Ez azonban nem sikerült s így *elvetettük azt a feltevést, hogy a hólyag fala contractilis volna*. Ez annál könnyebben ment, mert a mozgást bénító szerekkel nem sikerült a lüktetőhólyag falának bénulását előidézni. Így olyan szerek hatására, amelyek a csillók mozgását bénítják, minők az én vizsgálataimban a nickel-sók, meg az alkohol, mások kezében pedig a morhium valának, a lüktetőhólyag, ha csökkentett gyorsasággal is, de tovább dolgozott.

Egy másik felfogás szerint, amelyet **Degen** és **Hartog** vallanak, a kiválasztó készülék belsejében keletkező osmotikus nyomásban keresendő a hólyagfal kipattanásának és vele együtt a szabályos lüktetésnek oka.

Én a lüktetést szintén az osmotikus nyomásra vezettem vissza (1925), csak hogy ezt *nem a készülék belsejében*, hanem annak környezetében, illetőleg általában az egész testben kerestem.

Ismeretes ugyanis, hogy egy régebbi, **Hartogra** visszavezethető felfogás szerint az édesvízi Véglenyek testét semipermiabilis pellikulájukon keresztül a környező víz hypertóniája következtében állandóan vízzel árasztja el. Ez a víz a szervezetben feszültséget, turgescenciát, bizonyos fokú osmotikus nyomást eredményez, amely tetőfokát elérvén — úgy gondoltam, — hogy a hólyagnak, mint legkisebb ellenállásnak irányában vezetetik le azáltal, hogy a hólyag szelepe ennek a külső nyomásnak enged s utána ugyanaz a nyomás a nem contractilis falú hólyagot is összepréseli, folyadéktartalmát kiszorítja.

Erre a feltevésre a következő tapasztalatok készítek: Ha *Parameciumokat*, vagy *Colepseket* olyan híg sublimat-oldatba tettem, amely csak mérgez, de még nem öl, mert a csillók, bár gyengén, de még csapkodnak, akkor a magával tehetetlen állat megpuffad, lüktetőhólyagja pedig eredeti térfogatának sokszorosára telik fel, anélkül, hogy közben kipattanna. A jelenséget úgy magyaráztam, hogy a jelenlevő csekély sublimatum hatására a pellikula elveszti kellő rugalmasságát és az osmotikus nyomásnak inkább maga enged, semhogy feszültségével a lüktetőhólyagot bírná kiürülésre. Mivel pedig ilyenkor a lüktetőhólyag szerefelett nagyra tud nőni, kétségesnek tartottam, hogy fala rendelkezne azzal a feszes rugalmassággal, mely szükséges illetőleg elegendő ahhoz, hogy elzáró szelepét végül átcsapja. Ezzel teljesen egyező eredményekre jutottam nickelsós kísérleteimben is (v. ö. 1935). Itt is mértéktelenül felfuvódtak a lüktetőhólyagok és maguk erején nem tudtak kiürülni.

A lüktetőhólyag összehúzókonyságának hiányát láttam igazolva abban a közismert jelenségben is, hogy a fedőlemeztől odalapított állatban sem képes a pórusával az üveglemezhez simult lüktetőhólyag kiürülni. Úgy gondoltam, ez attól van, hogy nincs benne akkora feszítő erő, hogy ez az erő az excretiós pórust kör-

nyező pellikulát a folyadéknek a póruson át szabad kiáramlása esetén és árán a testbe visszanyomná és így a hólyagvizet az állat testének behorpasztása árán is a testen kívül helyezze el.

A hólyag falának szinte korlátlan nyújthatóságát és így rugalmasságának, feszítésre való képtelenségének hiányát láttam abban is, hogy ha a hólyag az őt környező protoplasmával a testfelület felrepedése közben kiömlik a környezetbe, és pedig anélkül, hogy a sugárcsatornákkal való kapcsolatát feladná, akkor eredeti méretének sokszorosára szokott tágulni anélkül, hogy kihasadna. (Lásd Gelei, 1925.)

A legfontosabb bizonyítékot arra, hogy a lüktetőhólyag a maga erején nem tud kiürülni, tehát nem contractilis, azokban a kísérleteimben láttam, melyekben kettévágott *Parameciumok* hólyagjának viselkedését vizsgáltam. Itt azt tapasztaltam, hogy abban az esetben, ha a kés átvágás közben maga előtt nyomta a felső testoldal pellikuláját s azt az átvágás előtt a túlsó oldalával összeragasztotta, a kettévágott fél lüktetőhólyagja a rendestől alig eltérően lüktetett tovább. Ha azonban a kés útja közben szelte a pellikulát is és így átvágás után a metszési lapon a testplasma szabadon dudorodott ki, akkor már a lüktetőhólyag a maga erején nem bírt üríteni, hanem lassankint eredeti térfogatának sokszorosára telt fel. A kísérlet tehát azt látszott igazolni, hogy ha a pellikula nem ép, akkor nincs rendes ürítés, amiből nyilván következik, hogy tehát a testpellikula felelős az ürítésben.

Mindezekből a kiválasztószerv működésének magyarázatára ez a felfogás alakult ki bennem:

Maga a kiválasztó készülék üregrendszere folyadékkal a kiválasztó működés következtében telik meg. Az a folyadékáram azonban, amely e kiválasztás tényéből természetszerűleg származik, s amely áram valóban dinamikai erőt képvisel, nem elegendő arra, hogy a szerv ennek hatása alatt ki is pattanjon, mert

a szerv falának nincs elég rugalmassága és szívósága ahhoz, hogy az a felteléssel szemben kellő ellenállást és végül át nem hágható határt szabjon, amely pillanat után a feltöltő erő, vagyis a maximálissá vált osmotikus nyomás a kiürítő csatorna szelepét kiütné. A szelep kipattanása s vele az egész lüktetés a test duzzadtságának s az abból következő feszültségnek a következménye. Ezt a feszültséget pedig a pellikula biztosítja a szervezet számára.

Ez a felfogásom azonban, mely *tehát a lüktetést az egész testben rendszeresen megújuló osmotikus nyomásmaximumra vezeti vissza*, csak addig helytálló, míg a kiürülés minden esetben csakugyan pontos szabályszerűséggel következik be. Ez az elv tehát próbáját akkor állaná ki, ha igazolhatnók, hogy a két vagy több lüktetőhólyaggal felszerelt állatok kiürítése is teljesen rendezett szabályossággal történik.

Évégett megvizsgáltam a két vagy több lüktetőhólyaggal felszerelt állatokban a különböző hólyagok ürülésének időkülönbözeteit. Az előbb kifejtett feltevésnek következményeként a hólyagoknak szabályos metachroniával kellett volna működniök, vagyis beosztott egymásutánban szabályos időközökben üríteniök. Tehát, ha valamely állat egyik hólyaga x másodpercenként ürítene, akkor n hólyag esetén szabályosan minden x/n -dik időközben ürülne egy-egy hólyag.

Ezzel szemben azonban arra a meglepő tapasztalatra jöttem rá, hogy sem a kéthólyagú, sem pedig a többhólyagú állatok kiürítésében nincsen a hólyagok működése között ütemes, szabályszerű eloszlás, nincs metachronia, hanem egyenként az egyes hólyagok magukban esetleg szabályosan ürítenek ugyan, az egyik azonban egy-két másodperccel, vagy amint a fenn közölt táblázatból kitűnik, esetleg csak a másodperc töredékével működik gyorsabban, mint a másik s így lehetetlenné válik a két hólyagnak, vagy még-

inkább a több hólyagnak váltakozva szabályos időközben való kiürülése. Ha, példának okáért a *Paramcium bursaria* esetében láttam, hogy szobahőmérsékleten az egyik hólyag 8 mp-es ütemmel dolgozik, akkor a másiknak is pontosan 8 mp-enként, de mindig 4 mp-es késéssel kellene ürülnie, hogy így a rendezett metachronia s a pellikula rendes szolgáltatétele megvalósuljon. Ehelyett azonban azt tapasztaltam, hogy a másik hólyag 7·5 mp-es ütemmel dolgozik és akkor az egyik hólyag minden egyes lüktetés alkalmával 0·5 másodperccel előzvéen meg a másikat, minden 16 ürítés után egyszerre lüktet a másik hólyaggal. Ez pedig, *mivel az együttürítés idején a hólyagok nem kisebbek, mint a szabályosan váltakozó állapotban*, azt jelenti, hogy az állat teste egyhólyagnyi térfogattal való növekvést könnyen elvisel, noha a fentebbi feltevésem szerint az egyik hólyag térfogatmaximumán is akkorának kellene lennie az egész test turgescentiájának, illetőleg osmotikus nyomásának, hogy annak a hólyag kivezető részén levő hártýaszelep kicsapódását már elő kellene idéznie.

Még feltűnőbb dolgokat tapasztaltam az *Arcella discoides*-en. Ennek 6—10 lüktetőhólyagja van. Ezek állatonként váltakozva 20—60 mp-enként ürítik tartalmukat, tehát még 10 hólyag esetén is keresztül lehetne vinni, hogy egyenlő ütemű működés esetén 2—6 mp-es késéssel szabályos metachronia uralkodjék a kiürítésben. Ez azonban itt sincs megvalósítva. A hólyagok nem egyenlő, hanem egyenest szabálytalan ütemmel dolgoznak és így már magam is láttam esetet, hogy mind a 10 egyszerre ürített és viszont, hogy a legzűrzavarosabb össze-visszaságban dolgoztak.

Ebből világossá vált előttem az, hogy a régi felfogás, amely szerint a hólyagok autonom módon, magának a szervnek belsejében kialakuló osmotikus nyomásnak hatása alatt ürítenének és az én felfogásom, amely szerint a ható erő a hólyagon kívül az egész

testben van, összeegyeztetésre szorul, olyképpen, hogy a hólyagok kiürítését mind a saját belső nyomásuk, mind pedig a testben uralkodó nyomás egyaránt elősegíti.

A magam régibb felfogását azért nem vethettem el, mert tisztán a hólyag autonomikus osmotikus működésével nem tudom megmagyarázni azt, hogy kivételes esetekben miért nő a hólyag rendes méretének sokszorosára. De azt sem értjük meg, hogy a pellikulátlan *Rhizopodákban* ugyanazon Amoeba-egyedben teljesen azonos körülmények között közvetlen egymásután bekövetkező lüktetésekből hogyan léphet fel egyperces különbözet (4—5 perces lüktetési átlag mellett), vagy hogy az *Arcella discoides*nek ugyanazon hólyagján 5 perc lefolyása alatt megfigyelt kiürítéseknel 40 másodperces közepes időköz mellett hogyan jelentkezik 37 másodperces illetőleg 48 másodperces maximum, máskor 45 másodperces átlagnál 40 és 50 között ingadozás, vagy 80·3 másodperc mellett 75 és 83 másodperc közötti ingadozás. A hólyag saját falának contractilitása ezt a nagy ingadozást nem magyarázza meg. De azt sem magyarázza meg, hogy ha lehetséges a pellikulátlan *Rhizopodákban* egy-egy adott hólyag működésében ez a nagyfokú variabilitás, akkor viszont miért nincs a pellikulás *Ciliatákban* is ez a változékonyság. Ezek szerint ha a pellikulátlan lényekről azt látom, hogy azonos feltételek mellett is a lüktetések gyakoriságában jóval nagyobb, viszont a pellikulásokon pedig azonos körülmények között jóval kisebb az ingadozás, nem tagadhatjuk le azt, hogy a lüktetések szabályozásában s így magának a lüktetésnek a keresztülvitelében a pellikulának, az általa kifejtett szívós ellenállásnak lényeges szerepe van.

Ha viszont számolnunk kell a hólyag falának saját contractilitásával, akkor megint időszerűvé válik az a kérdés, hogy honnan van ez az összehúzókonyság?

Ennek a kérdésnek magva egy nemrégén meg-

Jelenlét cikkemben van lefektetve, ahol is olyan amoeboid mozgásokkal foglalkoztam, amelyek a testet fedő külső hártya összehúzókonyságából származnak. Ebből a cikkből kitűnik, hogy nemcsak duzzadásból származik összehúzókonyság (aminő az izomcontractio), hanem homlokegyenest ellenkezően víztelenedésből, kiszáradásból is (hártyaösszehúzódás). A hártyacontractiónak erre az *Amoebákból* ismertetett eshetőségére már **Ecker** mutatott rá 1849-ben s viszont **Wallich** állapította meg, hogy a contractio végén az amoeba-test összehúzódó ectoplasma-hárttyája entoplaszmává lesz. Ezt a folyamatot **Rhumbler** 1905-ben ecto-entoplasma folyamatnak nevezte el (v. ö. **Gelei**, 1935 264—265 oldal). Én magam az amoeba-pellikula összehúzódásának valóságát több oldalról igazoltam és azt anyagleadással, különösen pedig víztelenedéssel magyaráztam. Az ecto-entoplasma-folyamat lényegében azt fejezi ki, hogy kocsonyás: gelállapotú protoplasma olvadtá: sol-állapotúvá válik, fordítottjaként pedig a mellső testvégen sol-állapotú plasma gel-állapotúba megy át, hogy ott új hárttyát képezzen. Ezt a reversibilis állapotváltozást a lüktetőhólyagra nézve is leírta **Taylor** az *Euplotes*-en végzett vizsgálatai alapján és később pedig **Mc Lenan** is ismertette több *Entodiniomorpháról*. Az állapotváltozás szakaszos, hosszabbban tart a sol-állapot és rövidebb a gel-állapot.

Mikor **Taylor** ezt a gel-sol reversibilis állapotváltozást megállapította, akkor voltaképpen a lüktetés kulcsát adta kezünkbe. Tapasztalatom szerint ugyanis a megtelő hólyag fala — ha nem is nagy mértékben — de mindig olvadt állapotú. Erre vall valamennyi eddig vizsgált állatom hólyagjának a diastole alatt tanúsított metaboliája, sokszor egyenest amoeboid alakváltozása. A diastole pedig mindig azzal fejeződik be, helyesebben a systole mindig azzal készítettik elő, hogy az addig szabálytalan hólyag legömbölyödik, sokszor annyira erőszakosan, hogy az esetleg hengerded

testvéget is kinyomja és azt is legömbölyödéssé készíti. Ezen legömbölyödés közben *a hólyag fala feszessé és minden körülmények között fénylővé válik, mert fénytörése fokozódik*. Ez a fokozódó fénytörés a gelállapotba való fokozatos áttérés jele; a gelificálódás pedig egyet jelent a feszültség felléptével. Jól jegyezzük meg tehát, a lüktetőhólyag nem a megteléstől lesz feszessé, ellenkezően a megtelés minden fokán minden ellenállás nélkül egyformán engedi magába a folyadékot, hanem a hólyagban a feszültség tisztán az említett állapotváltozásból származik. Maga az állapotváltozás, vagyis a gelificatio valószínűleg víztelenedéssel jár, tehát a fénytörés fokozódása egyet jelenthet a vízvesztéssel. Ez a vízvesztés lehet valódi, vagyis származhat abból, hogy a kiválasztó plasma, vagy legalább is a hólyag közvetlen hártayafala elveszti azt a képességét, hogy a környezetből vizet vegyen fel, maga azonban még tovább adja vizét a hólyag ürterébe s így ez a hátulról nem pótolta vízleadás folyamatos feszültség-fokozódásra vezet. A vízvesztés azonban lehet képleges is, mert megtörténhetik, hogy a víz csak bensőleg, fizikokémiai kötással tűnik el, azzal, hogy minden víz „ráfagy” a kiválasztóplasma colloidalis részecskéire és ez az eltűnés vezet a feszültség előállítására.

Ez a „fagyott víz” gondolata nekem azért rokon-szenves, mert ezzel könnyűszerrel tudunk megmagyarázni két dolgot. Egyfelől azt, hogy a systole végén miért indulhat meg azonnal a feltelés, illetőleg az új hólyagok képzése, vagy ha vannak ilyenek, akkor azoknak összefolyása, másfelől pedig azt, hogy ha akármi okból elmarad az egyszer telt hólyag kiürülése, az rövid idő múltán újra továbbtoltható állapotba kerül. Úgy látszik, a „fagyott víz” állapota valami mechanizmus útján rövid időhöz van kötve, éppen a lüktetés megkívánta 0.1—1.5 mp-nyi időhöz s azután hirtelen a sol-állapottal váltódik fel, amivel a diastole lehető-

sége újra adva van. A kötött víz állapota nincs feltétlenül a kiürüléssel összekapcsolva. Megtörténik ugyanis, hogy a hólyag ürítése elmarad s az kis idő múlva újra tovább tölthetővé válik. A vízkötés maga a systole kezdetén igen nagyfokú lehet, mert a hólyag, amíg összeesik, sohse ráncosodik, hanem folyton megtartja eredeti feszségét. Elmondhatjuk tehát, hogy amíg a megtelő hártya sohse feszül, addig a kiürülő hártya mindig feszes marad.

Én korábban a kiürítő pórus rendszeres nyílásához egy redőbillentyűszerkezetet tételeztem fel. Ma ezt, miután a pórushoz tartozó kiürítőcsatorna alsó szűkületét megállapítottam, feleslegesnek tartom. A szűk pórus zárására elegendő maga a hólyagfal, minden szerkezet nélkül.

Taylor a pórus kipattanását a réshez került hólyagfal leolvadásával magyarázza, hasonlóan ahhoz, ahogyan a két mellékhólyag érintkező fala egybefolyásukkor leolvad. Szerintem azonban nehéz elképzelnünk, hogy ugyanakkor, amikor a hólyaghártya egész kiterjedésében gelifikálódik, akkor egy pontján éppen ellenkezően solifikálódásnak induljon. Én azt hiszem, hogy ugyanaz a feszítő erő, amely a hólyagtartalomnak annyira fecskendésszerű kiürítését teszi lehetővé, hogy a lüktetés alatt a póruskürtő láthatóan tágul, ugyanaz az erő elég ahhoz, hogy a póruson, ahol a legkisebb az ellenállás, a hólyag falát is kirepessze. A felrepedt kocsonyás fal pedig a lüktetés végén éppen amiatt záródik, mert a solifikálódáskor felolvadt és a pórusszájadékhhoz szaladt hólyagtest eltömeszeli.

XVII. A LÜKTETŐHÓLYAG ÉS A MELLÉKHÓLYAGOK, ILLETŐLEG A SUGÁRCSATORNÁK VISZONYA.

Kétféle viszonyról beszélhetünk, egyik a) az életani, a második b) az a származástani viszony, melyet

a rendszertani sorozatokban megállapítható élettani fokozatokból, vagyis abból a sorozatból vonhatunk le, amely az egyszerű lüktetőhólyag és a sugárcsatornás-készülék között kiképződött.

a) *Élettani viszony.* A főhólyag és a mellék hólyagok viszonyára nézve mindenekelőtt ki kell emelnünk azt az ősi tulajdonságukat, hogy az összeolvadásra vonatkozó hajlamuk eleve adott. Sokhólyagú Amoebákban ismételt alkalommal volt megfigyelni a keringő vándorhólyagok összeolvadását, amely természetesen azzal kezdődött, hogy az érintkező kiválasztó plasmák egybefolytak, bennük a hólyagok egymáshoz egyenes vonalban közeledtek, közbül a solállapotú plasma kiszorult és a hólyagok egybeolvadtak. Ehhez hasonlót tapasztaltam számtalan esetben olyan magasabbrangú lényeken, köztük sugárcsatornásokon is, melyeknek a kiválasztószerve a fedőlemez nyomása alatt darabokra foszlott szét s a darabokban mind külön-külön hólyagok keletkeztek, de ezek az állat fölrepedése után kifolyt entoplasmában mégis egymásmellé kerültek. Itt is minden érintkező excretiós plasma menthetetlenül összefolyt és a hólyagok egyesültek. Ennek a fordítottját is lehet észlelni, nevezetesen szétválásból új hólyagok keletkezését; ezt olyan Amoebákon észleltem, amelyek változóan egy vagy két hólyagúaknak vannak leírva. Ez a szétválás azonban nem szól az összeolvadásnak előbb említett egyetemlegessége ellen, mert szétválás is rendszerint újraegyesüléssel végződik, de itt az egyesülés csakis a hólyagnak előrehaladt állapotán következik be.

Az összeolvadás szakaszát mindig követi egy rövid önállósági szakasz (a régi vonzással szemben egy esetleges taszítási szakasz), amelyben soha sincs összeolvadás. Ez a megtelés vége, illetőleg a kiürülésre való előkészülés. Az egyesülés lehetősége hosszabb időre terjed és ezért különböző méretű hólya-

gok olvadnak össze, a függetlenség szakasza azonban rövid. Ha **Taylor**-tól elfogadjuk, hogy érintkező falukon elfolyósodik a hártya, akkor a telt hólyag önállóságát pedig az a másik megállapított valóság biztosítja, hogy ennek fala viszont elkocsonyásodott.

Ott, ahol a főhólyag nem örökös képlet, hanem minden lüktetés után valamely kis hólyagból újraképződik, a hólyag életében három szakaszt különböztethetünk meg. 1. A kezdő önálló növekvés szakaszát, amikor a kiválasztás kezdetén még nincs összeolvadás. 2. Az összefolyások szakaszát. 3. Az önálló diastolés maximumot. Némely állatban a diastolés maximum is két szakaszra tagolódik: egy kezdő növekvési és egy nem növekvő kocsonyásodott falu részre.

A sugárcsatornás lüktetőhólyagban is észlelhetők e szakaszok, sőt bizonyos tekintben még élesebben, mint az alsóbbrendű mellékhólyagokban.

A *Paramecium*on a lüktetés rendje és benne a sugárcsatornák viszonya a főhólyaghoz a következőkép alakul.

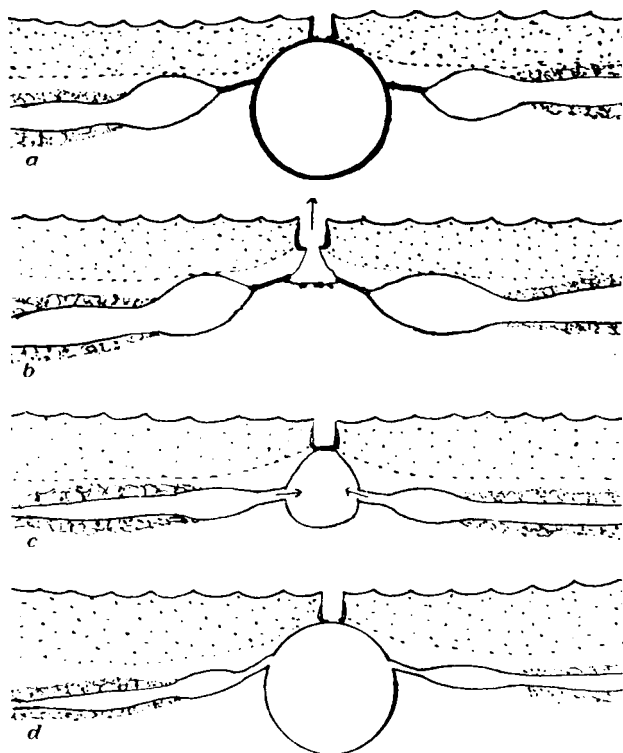
1. szakasz. A főhólyag kiürül s azalatt a sugárcsatornák zárt vége az ampullákkal együtt a pórus excretorius felé húzódik.

2. szakasz. A sugárcsatornák lüktetnek, miközben a fecskendő csatorna kitágul és azon át az ampullák tartalma a hólyagba fecskendeződik (ampullák systoléja).

3. szakasz. A főhólyag tovább telik azon a réven, hogy a fecskendőrés az ampullák lüktetése után is nyitva torkollik a hólyagba.

4. szakasz. A főhólyag legömbölyödik a sugárcsatornákról, fala fénylővé válik. A fecskendő csatorna összeesik és az ampullák feszesre telnek meg. (Ampullák diastolléja).

Az *Urocentrum*nak a hasonlóan alkotott sugárcsatornás lüktetőhólyagján csaknem ugyanilyen szakaszokat látunk. Itt csak a harmadik szakaszt nem lehet



22. ábra. A Paramecium lüktetőhólyagjának és sugárcsatornájának viszonya vázlatosan az állat hosszanti metszetén, a működés különböző fázisaiban. *a* a diastole maximuma, midőn a lüktetőhólyag a környezetétől feszesen elkülönődik és a sugárcsatornák fecskendő-szakasza (kapocstag) bezáródik, *b* a főhólyag systoléja és az ampullák diastolájának maximuma. *c* a főhólyag kezdődő diastoléja s az ampullák befejező systoléja. A kiürítő csatorna fenéke zárva, a fecskendő csatornák nyitva. *d* a főhólyag közel a diastole befejezéséhez, az ampullák nyitott fecskendő-csatornával a systole mélyén. Külön figyelmet érdemel, hogy *b*-ben a kiürítés tetőfokán az ampullák a pórushoz közelebb csúsznak, továbbá az, hogy a sugárcsatornák a főhólyagból az aequator fölött erednek.

Das Lageverhältnis der Excretionsblase und der Radialkanäle in den verschiedenen Fasen der Funktion bei Paramecium, in einer schematischen Längsschnitt. *a* Maximum der Diastole, wo die pralle Hauptblase sich sphärisch abrundet und die Schaltstücke der Radialkanäle geschlossen werden. Die Diastole der Ampullen dauert noch weiter.

élesen megkülönböztetni és pedig azért, mert az *Urocentrum* sugárcsatornáin a fecskendőrés igen rövid, nagyon tágulékony s ez a főhólyag megtelésekor annyira fölpuffad, hogy a főhólyag ideiglenesen az ampullákkal mintegy egybeolvad, illetve annyi csücske keletkezik, ahány ampulla övezi. A fecskendőrés ezen tágulékonyaságából következik, hogy a sugárcsatornák a főhólyagtól függetlenül is összeolvadhatnak, ha emez kiürítésében gátolva van.

A *Spirostomumok* esetében nem látjuk, hogy a test hosszában futó csatorna a kiürülés pillanatában a főhólyagtól elzáródnék. Itt úgy látszik, hogy a főhólyag és a csatorna egyszerre ürítik tartalmukat azzal a különbséggel, hogy amíg az összelapuló főhólyagból minden folyadék kiürül, a sugárcsatornában mindig marad vissza víz. A *Sp. ambiguum* egyik tenyészetében a legtöbb példány hosszanti csatornája 8 helyen orsódadon felduzzad. A nagyobb duzzanatok a testfalat is kinyomják. Ebből látszik, hogy a csatorna ellentállása a diastolés nyomással szemben szakaszosan változó. Néha a kiürüléskor egy-egy duzzanat telten marad. A *Spirostomumok* főhólyagja még arról a különlegességről is nevezetes, hogy az a systole alatt nem fut össze a kiürítő csatorna tövébe, hanem a testfalra mintegy fölragadtan azzal együtt laposan vagy esetleg hármás (ritkán négyes) redőt vetve összeesik. Itt tehát az állatnak végső hengerded testrésze együtt lüktet a hólyaggal. Megtelésekor is meg látszik a fallal való összefüggése, mert nem egy ponton kezd megtelni, hanem egész terjedelmében.

b Beendigung der Systole durch den aufgemachten und zugleich erweiterten Entleerungskanal; Diastolemaximum in den Ampullen. *c* Die Diastole der Hauptblase geht an, Kanalis excretorius geschlossen, die Ampullen mitsammt Radialkanäle in Systole. *d* Die Hauptblase nahe an der Maximum der Diastole und die Ampullen in Tiefstand der Systole. Während der Systole der Hauptblase werden die Ampullen gewissermassen in der Nähe der Porus excretorius gedrängt. Die Radialkanäle entspringen etwas höher als der Aequator der Hauptblase liegt.

A *Loxophyllumok* és *Stentorok* hosszú csatornás hólyagja azonban teljesen a *Parameciumok* rendszeréhez hasonlóan működik. Itt is a lüktetőhólyag a diastole végén a csatornáról lefűződik, a csatorna vége is önmagában legömbölyödik és így a főhólyag teljesen a csatornától függetlenedve lüktet. Folytatólag különösen a *Loxophyllumok*ban látszik tisztán, hogy az új hólyag mindig a lezáródott hosszanti csatorna végéből keletkezik olyképpen, hogy a nagy hólyag systolóját nyomon követi a csatorna körteszerű végének felfuvódása. Az új hólyagba egyelőre a szomszédos mellékhólyagok is befakadhatnak. A *Stentorok* közül a *Müllerin*, a *coeruleuson* és a *Roeselin* észleltem, hogy itt a diastole végén hosszasan csak a főhólyag lálható. Ennek kiürülése után a veseplasmában több szabálytalan hólyag keletkezik, melyek összefolynak. Közben azonban a hosszanti csatorna vége is betolul a hólyagok közé egy felfújt duzzanat formájában és összefolyik a többi hólyaggal.

b) *A mellékhólyagok és a sugárcsatornák származástani kapcsolata.* Az egyedfejlődés mind a *Nassonow*, mind pedig a magam vizsgálatai alapján azt mutatja, hogy a sugárcsatorna a főhólyagból nő ki. Itt tehát a fejlődésnek megrövidített folyamatával állunk szemben, amit a Cellulatak világából bőven ismerünk. Ezzel szemben a Véglények világában egy olyan fokozatos sorozatot látunk a mellékhólyagok viselkedésében, hogy az, miként a következő sorok tanúsítják, teljes mértékben megengedhetővé teszi a sugárcsatornáknak leszármaztatását állandósult mellékhólyagokból.

Ehhez a kérdéshez mindenekelőtte meg kell jegyeznünk azt, hogy a lüktetőhólyag mellékhólyagok nélkül elterjedtebben csak a *Rhizopodák*ban található, de itt is igen gyakori az, hogy a főhólyagot több mellékhólyag előzi meg, a *Ciliaták*ban pedig mentül többet figyelek meg egy-egy élőlényt, annál

ritkább jelenségnek tűnik föl előttem az, hogy mellékhólyagok nélkül működjék a lüktetőhólyag. Azt azonban a *Rhizopodák*ban már régen megfigyeltem, hogy a főhólyag ott is képződik, hogy tehát előbb apró mellékhólyagok keletkeznek és azok később egy nagy hólyagba összefolynak, mely maga önállóan tovább nő. Főntebb említettem, hogy egy nagy *Limax*-typusú *Ameobá*ban világosan megfigyeltem a lüktetőhólyag helyhez kötött voltát is. Ugyanezen állatban láttam először a mellékhólyagok felléptét is. Igen sajtáságon csak a kiválasztás kezdetén. Ha a lüktetőhólyag rendes méretének felére megnőtt, többé mellékhólyag a protoplasmaburokban nem lépett föl. Egy másik nagy, az *Amoeba spumosa*-hoz hasonló alakban pedig a vándor hólyagokról figyeltem meg számtalan esetben, hogy azok, legyenek kicsinyek vagy nagyok, egyaránt összeolvadhatnak. Itt az állat hátsó testvégén számos apró hólyag keletkezik s ezzel szemben a lüktetőhólyagok száma aránylag kevés. Az *Arcella discoides*-ben is főhólyagonként előbb rendszerint 2—3 mellékhólyag lép föl, és azok csakhamar egy főhólyaggá folynak össze, mely maga is tovább nő.

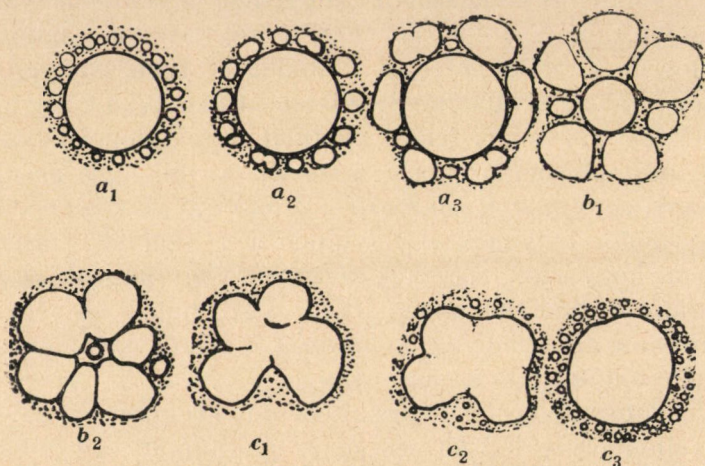
A mellékhólyagok keletkezését illetőleg általán a következő változatossággal találkoztam:

1. 2—3 vagy általán kevés mellékhólyag lép föl és miután azok összefolytak egy nagyobb hólyaggá, ez tovább egyedül marad s önmagában nő tovább egész a kipukkanásáig (*Amoebák*, *Arcellák*).

2. Mint az első pont alatt, csakhogy mellékhólyagok a főhólyag megjelenése után is tovább képződnek (alsóbbrendű *Ciliaták*, így *Amphileptusok*, *Lionotusok*, *Spathidiumok*). Ennek egy változatát ismertettem (1933. b.) a *Spathidium giganteum*-on, ahol a kiürült öreg hólyag helyébe a szomszédságból 2—3 nagy hólyag összefolyik, melyek már maguk is kisebbek egyesüléséből származnak; az így keletke-

zett lüktetőhólyag pedig további összeolvadásokból még mindig növekszik.

3. A praeexistens lüktetőhólyag körül sűrűn apró hólyagok keletkeznek, a szomszédok azonban közben összefolynak és végezetül diastoléjának maximumán csak kevesebb számú nagyobb mellékhólyag övezi a lüktetőhólyagot; vagy éppen csak 1—2 hólyag marad fenn, mint azt némely *Spathidium* tanítja.



23. ábra. A veseplasmában a diastole végén (a_1 — a_3), a systole alatt (b_1 — b_2) és a diastole kezdetén végbemenő folyamatok, Nassulákon szerzett tapasztalatok alapján. a_1 — a_3 a mellékhólyagok nőnek és egybeolvadnak, közben a feszeseen legömbölyödött főhólyag nem vesz fel mellékhólyagokat. b_1 — b_2 a főhólyag systoléja s a nagy mellékhólyagok fokozódó egybeolvadása. c_1 — c_2 a mellékhólyagok összezsaladása egy főhólyagba és közben új piciny mellékhólyagok fellépése. c_3 a főhólyag kezd legömbölyödni és a veseplasma mellékhólyagjai tovább szaporodnak, illetőleg nőnek a_1 irányába.

Die im Excretionsplasma während der Diastole (a_1 — a_3), der Systole (b_1 — b_2) und am Anfang der Diastole (c_1 — c_3) verlaufenden Veränderungen, auf Grund von Erfahrungen an der Nassula. In a_1 — a_3 wachsen und verschmelzen sich die Nebenblasen, inzwischen nimmt aber die Hauptblase keine Nebenblasen mehr in sich auf. In b_1 — b_2 die Systole der Hauptblase und die fortdauernde Verschmelzung der Nebenblasen. In c_1 — c_2 die Hauptblase kommt durch Ineinanderfließen der wenigen Nebenblasen zustande, inzwischen entstehen aber in der Excretionsplasma neue Nebenblasen. c_3 Die Hauptblase fängt an sich abzurunden und die Nebenblasen vermehren und vergrößern sich weiter um Zustand a_1 herzustellen.

4. A jól körülírt kiválasztóplasmában a mellékhólyagok megőrzik különállóságukat, vagyis megtelt állapotukban ugyanannyi van belőlük, mint amennyi keletkezett. Ez ritkább állapot.

A 3. és 4. pont alatt említett állapotok az állandóan saját fallal ellátott lüktetőhólyaggal kapcsolatosak, az 1. és 2. pontbeliek azonban a mindig újra regenerálódó, vagy éppen teljesen újra képződő lüktetőhólyagot tételezik föl.

Nem igen könnyű a fölött dönteni, hogy vajjon adott esetekben a mellékhólyagok praeexistensek, vagy sem. Ha azt tapasztalhatjuk, hogy a mellékhólyagoknak akár egymással, akár pedig a főhólyaggal való egyesülése alkalmával tartalmukat egyik a másikba nem szűk nyíláson öntik át, hanem a hólyagok harántfal fölszívódásával teljesen egyesülnek s így az eredményezett nagyobb hólyag falába mind a kettőnek a fala fölvétetik, akkor természetes, hogy a mellékhólyagok nem praeexistensek. Viszont *Lembadionok*ban láttam azt, hogy a mellékhólyagok nem olvadnak össze és tartalmukat az itt praeexistens főhólyagba szűk nyíláson át fecskendik s így itt föl kell tételeznünk, hogy a mellékhólyagok is praeexistensek. Azt, hogy a *Lembadionok*ban ez a jelenség mennyire van elterjedve, ma még nem tudom megmondani. Megjegyzem csak azt, hogy láttam már esetet arra, hogy a mellékhólyagok kiürülésükkor itt is összealvadtak.

A magasabbrendű *Ciliaták* sugárcsatornái ebből a praeexistens mellékhólyag-állapotból egyszerű kinövészel származhattak; a hólyagok a csatornává kihúzódás közben a szomszédságukban lévő kiválasztóplasmát magukkal ragadták s attól a főhólyag falát teljesen megfosztották.

Ez a feltételezett származástani menet nagy bizonyosságot nyert előttem akkor, midőn Szegeden sikerült az igen kisméretű *Paramecium trichiumon* a Stokes által leírt sugárcsatorna nélküli lüktetőhólya-

gokat megfigyelnem. A fajfejlődés ugyanis mindig a kisméretű állapoton halad át a nagytestűbe, s ha itt azt láthatjuk, hogy a kis test csak mellékhólyagos lüktetőhólyagot igényel, akkor azt is láthatjuk, hogy a nagytestű *Parameciumok* milyen állapotból fejlesztették ki sugárcsatornáikat.

* * *

Azt hiszem, az elmondottakban sikerült nagyjában vázlatos képet nyújtanom arról, hogy a lüktetőhólyag, illetőleg a kiválasztóplasma organológiai szempontból minő fejlődésfokokon és módosulatokon ment keresztül részleteiben és egészében.

XVIII. MŰKÖDÉSBELI KOORDINÁCIÓ A KIÜRÜLÉS ÉS A KÖRNYÉKBELI CSILLÓK MOZGÁSA KÖZÖTT.

Említettem, hogy a gyüledékkiürítő pórus nemcsak a Végvényekben, hanem az egész állatországba a test hátsó felére, sok esetben egyenest a végére van helyezve. Ennek természetes magyarázatát abban látjuk, hogy az állatra kellemetlen, vagy egyenest káros lehet gyüledékében mozogni, aminek a gyüledécsatornának hátultorkollása esetén nincs kitéve. Halakon tapasztalható igen gyakran, hogy a kopoltyútér ürítésével koordináltan, minden ürítéskor a mellúszók hátra csapnak s így az oxigénben szegény vizet a szájkörnyéktől hátrahajtják. Ugyanilyen reflexkoordinációt tapasztaltam a *Parameciumon* a hólyag ürülése s a környéki csillók csapkodása között. Megfigyeltem ugyanis, hogy valahányszor egy helytálló állat ürít, a különben ilyenkor pihenő csillók a pórus környékén rövid időre azonnal hátrafelé csapkodnak.

Ez a jelenség egyúttal arra is magyarázatot ad, hogy miért vannak a kiválasztó pórusok mindig a csilló-

sorokba beiktatva. A koordinálás ugyanis a neuroplasmikus kapcsolatok útján válik lehetővé.

Ismeretlen előttünk az a mód, ahogyan a kiürítés ingere a csillókhoz jut. Két dolog azonban bizonyos, az t. i. hogy a kiürítő réstől, illetőleg csatornától mindig neuronema halad a szomszédos csillókig és továbbá az, hogy kiürüléskor a csatorna a folyadéknymás alatt láthatóan tágul. Valószínű, hogy a csatorna falának ez a feszülése szolgál a koordináció ingerforrásául.

XIX. ÖSSZEFOGLALÁS.

A) A kiválasztószerv az entoplasma különítménye, differenciálódása. Az ectoplasmával, illetőleg a pellikulával csak a kiürítés érdekében lép előbb élettani, később alkattani viszonyba, amidőn a pellikulából kiürítőrés és kiürítőcsatorna képződik.

Megkülönböztetünk helyhez nem kötött és helyhez rögzített szervet.

B) *Helyhez nem kötött kiválasztószerv belső hólyaghártya nélkül.* Az állati Véglények kiválasztószervecskéje a legalacsonyabbrendűekben s egyúttal a fajfejlődés kezdetén piciny entoplasmacsöpp, illetőleg entoplasmacsöppecskéék nagyobb száma, melyek a test hátsó végén kerülnek az áramló plasmába. Itt bennük azonnal kis odú fakad, mely egyrészt magától növekszik, másrészt a keringő plasmacsöppek érintkezése és egybeszaladása útján két, vagy több hólyag összeolvadásából gyarapszik. Ha az egyes hólyagok bizonyos nagyságot elértek, többé másokkal nem egyesülnek, hanem kilépven a keringő plasmából, felragadnak a pellikulára (ectotaxis). A lüktetőhólyag a hártyán is tovább vándorol hátrafelé, azt szemölcszerűen kiduzzasztja (papilla pulsatoria), solifikálással mintegy állábat fejleszt, s azon át kipattan. A tartalmát-vesztett kiválasztó plasmacsöpp az állat hátsó végéhez hátra-

kerülvén, újra az entoplasmába jut s ismételten funkcionál. (Egyes csupasztestű Amoebák és csak kivételesen némely alsóbbrendű Ciliata mellékhólyagja, néha főhólyagja, Gelei: 1934/a.)

C) *Helyhez kötött kiválasztószerv.* Itt és ettől kezdve fölfelé mindvégig a kiválasztóplasma helyhez kötött éspedig rendszerint a test hátsó végén található.

a) Hólyaghártya nélkül.

1. Benne a legalsóbb fokon egyetlen hártyanélküli odú képződik, mely növekvésével a kiválasztóplasmát lassanként hártává feszíti (monocentrikus lüktetőhólyag képzés). A kiürülés a szomszédos pellikula elfolyósításával kapcsolatban történik. (*Amoebinák.*)

2. Mindjárt az *Amoebák*ban tapasztalható, hogy a kiválasztóplasmában egyszerre rendszerint több apró hólyag keletkezik, ezek hamarosan egy nagy saját hártyanélküli lüktetőhólyaggá olvadnak össze. Ettől kezdve azonban már több új kis hólyag nem keletkezik, az öreg hólyag pedig a maga erején tovább nő. (*Amoebák* és számos kistestű *Tricho-* és *Hymenostomata.*) A veseplasma itt is csekély mennyiségű s az a növekvő hólyagon hártává feszül ki (szakaszos polycentrikus képződés egyhólyagos végszakasszal).

3. A fejlődés folyamán a kiválasztóplasma nagyobb mennyiségűvé válik olyannyira, hogy az még a megtelt lüktetőhólyagot is vastagabb rétegben övezi s így ez esetben már az alatt, míg a főhólyag a maga erején tovább telik, új mellékhólyagok keletkeznek, de már csak a következő főhólyag számára. Az új hólyag tehát a már eleve kész odvaknak a lüktetés után azonnal bekövetkezett összefolyásából keletkezik s mielőtt maga saját erején tovább nő, a környező veseplasmakéregben megint új kis hólyagok keletkeznek, melyek közben kisebb-nagyobb számban néhány nagyobb mellékhólyaggá fakadnak össze (persistens polycentrikus hólyagképződés a szakaszosság teljes híjával, a főhólyag sohasincs magára: 23. á.). Akár a főhólyag,

akár a mellékhólyag növekszik, más hólyagok felhasználásával, az összeolvadás alkalmával az eltűnő mellékhólyag fala mindig beleszabódik a maradóba. Praeexistens hólyaghártya rendszerint nem képződik, de már lehetséges, hogy a fő lüktetőhólyagnak maradandó hártyája van. A kiválasztószervecskének ez a még hártyátlan fejlődésfoka van a Véglények világában a legjobban elterjedve, ez jellemzi a *Rhizopodák* és az alsóbbrendű *Ciliaták* túlnyomó és a magasabbrendűek nem csekély részét is.

b) Hólyaghártyával.

4. Ezen a fokon következik a praexistens hártyájú lüktetőhólyag. Ehhez rendszerint hártyátlan mellékhólyagok öve csatlakozik; egyes esetekben azonban, amint azt egyes *Lembadionok*on látjuk, a mellékhólyagok száma is szabott, hártyájuk állandó s nem össze-folyással, hanem lüktetéssel ürítenek a főhólyagba.

5. A kiválasztószerv legmagasabb fokán az állandó hártyájú lüktetőhólyaghoz állandó bélésű csatornák csatlakoznak. E csatornák **Haye** beosztása szerint két-félék: a) hosszantiak, b) sugárcsatornák.

5a) A hosszanti csatorna lehet α) egyes, vagy β) kettős. α₁ Ha a lüktetőhólyag hátul fekszik, mint ahogy ezt a *Spirostomumok* és a *Lorophyllumok* esetében látjuk, a hosszanti csatorna a testben előre és α₂ ha a hólyag éppen elül fekszik, mint a *Stentorinák*ban, akkor a csatorna hátrafelé fut. β) Mellső-hátsó hosszanti csatornája van egyes *Hypotrichusok*nak. A hosszanti csatorna állandóan nyitott s a főhólyaggal szüntelen összeköttetésben van, úgy, hogy **Haye** megjegyzése szerint a főhólyag a hosszanti csatorna tágu-lata a *Spirostomumok*ban és a *Hypotrichusok*ban. A *Spirostomumok*ban kiürítés alkalmával egyszerre ürül ki a főhólyag és a csatorna. Ilyenkor a főhólyag teljesen összeeshetik, a csatornában azonban esetleg folyadék marad vissza. (*Spirostomum ambiguum*.) A *Spirostomumok* esetében a kiürült főhólyagot a nyi-

tott csatorna tölti meg. A *Hypotrichák*ban, melyeknek lüktetőhólyagja középfekvésű, a hosszanti csatornák előbb ürítenek a főhólyagba s emez csak azután lüktet. A hosszanti csatornák nagytestű állatokon rendszerint semmi további tagolódást nem mutatnak. Rendszerint egyetlen kiürítő csatornácska tartozik hozzájuk.

5 b) A sugárcsatornák a lüktetve működő és prae-existens hártájú mellékhólyagok kinövéséből keletkeztek. A *Parameciumok*ban előbb a sugárcsatornák ürítenek a főhólyagba s emez csak kis késéssel lüktet. A *Parameciumok* hosszanti csatornái hármastagolódásúak: a hólyagra egy rövid kapocstag (fecskendőcső), azután ampulla és kifelé egy hosszú kiválasztócső (canalis excretorius) következik. A kiválasztócső spongyás veseplasmával van körülvéve.

6. Külön ki kell emelnünk a *Stentorok* és a *Lorophyllumok* hosszanti csatornás hólyagjait. Itt azzal a különös esettel állunk szemben, hogy a) a hosszanti csatorna állandó, a főhólyag azonban minden lüktetés után megszűnik s a csatorna új főhólyagot fűz le. b) Mellékhólyagok a főhólyag körül nagy számban keletkezhetnek, melyek azzal a lüktetés előtt összeolvadnak. c) Mellékhólyagok azonban a hosszanti csatorna mentén is fűződhetnek le, s ezek sohse vándorolnak a főhólyagba, hanem ott helyben ürítenek. d) Ezzel kapcsolatos az, hogy a csatorna mentén kisebb-nagyobb számban excretios pórusok lépnek fel. e) a főhólyag környékén több pórus van. — A *Stentorok* és *Lorophyllumok* esetét mint a nem állandó hólyaghártájú és az állandó falú csatorna keveredését, tehát mint átmeneti (progressív, vagy regressív?) típust foghatjuk föl.

D) 1. A lüktetőhólyag külön kiürítőcsatorna nélkül működik a *Rhizopodák*ban s a *Ciliáták* közül a *Stentorinák* és *Hypotrichák* csoportjában. Itt az ectoplasma mindenütt vékony s így a lüktetőhólyag közvetlenül érintkezhetik a pellikulával. A *Hypotri-*

chákban a pellikulán csukott, a *Stentorinák*ban nyitott rés van.

2. Már a legalsóbbrendű *Ciliaták*ban kiürítő csatorna (canalis efferens, tubus excretorius) vezet a lüktetőhólyagtól a szabad felületre: a kiürítő nyíláshoz (porus excretorius). A kiürítő nyílás rendszerint valamely csillósorba (meridianus excretorius) van beiktatva. A kivezetőcsatornás állatok ectoplasmája vastag s a lüktetőhólyag emiatt nem érintkezhetik közvetlenül a pellikulával.

3. A kiürítőcsatorna a pellikula betüremkedéséből keletkezett, azonban valószínűleg módosult természetű, nyitott cső. A csatorna fenéke a hólyag felől vagy sípszopóka módra szűkre fogott rés (**Kahl**), vagy pedig harántul is pellikula zárja el, melynek csak a közepe van átlukasztva és a lüktetőhólyag falának protoplasmás hártájával lezárva.

4. Egyes *Entodiniomorpha*-fajokban cloaca képződik, amennyiben a lüktetőhólyag kiürítőcsatornája és az alrész (cytophyge) a testfelület közös csőszerű betüremkedésébe torkollik.

5. A *Peritrichák*nak a vestibulumba torkolló kivezetőcsatornája puha, kocsonyás hártájával van bélelve, mely minden lüktetés után összeesik. Viselkedése tehát teljesen megegyezik a *Parameciumok* sugárcsatornáinak kapocstagjával, mely szintén minden ampulláris ürítés után összetapad.

E) 1. A pellikula differenciálódása szempontjából megkülönböztetünk át nem likasztott, inperforata és állandó pórusú, perforata csoportot. Inperforaták a *Rhizopodák*, különösen pedig az áramló hólyagokkal felszereltek. Perforaták pedig általában a *Ciliata*-csoport, ahol a pórust a pellikulának gyűrűs megvastagodása jelzi. Nincs nyitott pórusa a *Peritricha*-csoportnak sem, mert itt a cytopharynx garatrészébe torkollik a hosszú és csukott kivezető cső; ezt a garatot pedig nyitott excretiós csővel el sem képzelhetnők.

Inperforaták a *Hypotricha*-csoport is; itt a pórus helyét egy a pellikulának csukott hosszanti rése jelzi. — Különös esetet képviselnek a *Stentorok*, ahol a pellikulán egy elliptikus rés van, melyhez nem járul cső, hanem az ectoplasma szemcsétlen udvara közvetlen csatlakozik a réshez. Ürítéskor a rés feltűnően tágul, amiből világos, hogy a rést nem övezi pellikuláris gyűrű.

2. A pórusok száma lehet egy, vagy több. Elterjedtebb az egypórusú állapot. Nagy hólyagokhoz rendszerint több pórus tartozik. A pórusok, illetőleg a kiürítő csatornák nagy számát az magyarázza meg, hogy az elzárást csakis protoplasmahártyával végzi az állat, tág csatornát pedig protoplasmával nem lehet elzárni s így nagy hólyagokra nem képes a kiürítés szükségének megfelelő tág csatornát építeni, hanem itt a kiürítést a csatornák, illetőleg a pórusok számának növelésével oldja meg az állat. A csatornáknak e protoplasmatiszmatikus záróseleptől befolyásolt kis méretével tudjuk megmagyarázni azt a különös jelenséget is, hogy a csatornák soha el nem ágaznak, hanem minden pórushoz egy csatorna tartozik.

F) A kiválasztóplasma a környezetnél erősebb fénytörésű, attól élesen el nem különődő, homogénnek látszó képződmény, amelyben azonban finom lipid szemcsézet található. A sugárcsatornák a magasabbrendű lényekben differenciálódott veseplasmával vannak körülvéve. Ebben megkülönböztetünk egy osmiummal jobban színezhető spongyás elrendezésű részt, az ú. n. spongiomát, az üregeket kitöltő protoplasmatiszmatikus résztől. A jövő kutatások feladata, hogy ennek a kétféle kiválasztóplasmának: az alsóbbrendűek homogén és a magasabbrendűek spongyásan kikülönült elemének az elterjedését kiderítse.

G) 1. A Végvények világát nagy általánosságban a test hátsó végén fekvő egyetlen lüktetőhólyag jellemzi, melynek kivezető csatornája terminális fekvésű.

2. *Sessilis*, vagy csőlakó állatokban azonban a test mellső felére, vagy éppen a mellső végére kerül a lüktetőhólyag, a *Peritrichák*ban meg egyenest a száj-rés mögötti vestibulumba torkollik. (Hasonlóság a sessilis *Bryozonok* ectoprocta és endoprocta csoportjához.)

3. Csúszkáló tigmotacticus *Ciliáták* lüktetőhólyagjai rendszerint a külső testoldalon találhatók, így a hasukon járó *Hypotrichusok* tisztán a hátukon nyíló lüktetőhólyaggal, a jobb oldalukon csúszó *Lyonotusok* baloldalukon levő hólyaggal vannak ellátva.

4. A planktontikus lényekben igen gyakran kerül a lüktetőhólyag a hátoldalra és pedig a forgásból származó dinamikai okok alapján.

5. Több, vagy számos lüktetőhólyaggal inkább a nagytestű lényekben találkozunk. A nagytestűség azonban nem jelenti föltétlenül azt, hogy az illető állatban egyúttal sok lüktetőhólyag is legyen. Nagyobb számú lüktetőhólyag esetén is megtörténhetik az, hogy ezek a hátsó testfélben vannak eloszolva (*Prorodonok*), viszont itt már igen gyakori az, hogy a sok hólyag egyenletesen van elhintve a testben. A *Dileptusok*-ban egyenest praestomalisan is találunk hólyagot.

H) A *Ciliáták Holotricha*-csoportjában a lüktetőhólyag rendszerint egy különleges csillómeridiánushoz van kötve, ezt mint excretiós meridiánust különböztettem meg. Oszláskor az új lüktetőhólyag mindig ugyanazon csillósortban képződik olyképpen, hogy a pellicula csővé türemkedik be. A benövő cső a fenékén felszívódván, a környező plasmával belső érintkezésbe jut, s azt a kiválasztás érdekében megszervezi. A *Spiro*- és *Peritricha*-csoportban a pórus excretoriusnak a csillókhöz való viszonya nem állapítható meg.

I) 1. A kiválasztószerv feladata. a) A Véglényszervezet víztelenítése, illetőleg osmotikus nyomásának, duzmadtságának szabályozása (osmoregulator szerep), b) a gyüledékek eltávolítása és c) közben a vízforgalom révén a légzés elősegítése. Két utóbbi feladatá-

Sókoncentráció-csökkenést idéz elő:

α_6 a párosodás, valószínűleg amiatt is, mert itt α_6 negatív állapotával van dolgunk.

β A pellikula megpuhulását, porosításának növelését idézi elő az oszlás s emiatt az oszláskor amúgy is fellépő anatonosis következményeit a megpuhult hártya még jobban fokozza és így a lüktetés gyakorisága fölötte fokozódik.

e) Egyazon állatnak több hólyagja esetén változik a lüktetés a hólyagok fekvése szerint. **Fortner** a *Paramecium caudatum* pharyngeális hólyagján gyorsabb, a mag melletti hólyagján lassúbb lüktetést észlelt. Ugyanezt magam is észleltem a *Paramecium bursarián*, az *Arcellán* és a *Prodiscophrya Cillininak* mind sessilis-, mind pedig rajzó-alakján. Ebből nyilvánvaló, hogy a lüktetőhólyag különösen a protoplasmát és nem a magot szolgálja.

f) Az élőlény belső azonos állapota és a környezet azonos ion-concentrációja közepette is változik a lüktetés, ha a környezet sóösszetételét csakis qualitative változtatjuk meg. Azonos osmotikus nyomású (ion-concentrációjú) sók közül a kis vegyértékűek lüktetésgyorsítólag (pellikula-puhítás) és a két vagy több vegyértékűek lüktetéslassítólag (pellikula-tömítés) hatnak.

g) Különleges helye van az alkoholnak, mely a pellikula áteresztő képességét fokozza, a lüktetést azonban lassítja és így kettős alapon sietteti a Véglény pusztulását.

J) Dolgozatom 48—50. oldalán több Véglény lüktetésgyakorisága van szobahőmérsékleten feltüntetve. Ezeket az adatokat, ha azok teljesen azonos környezeti állapotokra vonatkoznának, jóllehet I. fejezet alatt az individuális változásnak igen nagy tágasságát állapítottuk meg, fel lehetne használni faji bélyegekként. Sajnos azonban, a Véglények egész világa nem kedveli az azonos körülményeket; az egyik hideget, a

másik meleget, az egyik sok, a másik kevés oxygent, az egyik lúgos, a másik közömbös, vagy éppen savanyú közeget, az egyik híg, a másik tömény sóoldatot kedvel s így a lüktetésgyakoriság csakis ebben a viszonylagosságban állapítható meg és ennek a viszonylagosságnak feltüntetésével érvényes. De így is az adatok összevetéséből sok olyan törvényszerűség olvasható ki, mely egyúttal új fényt vet az I. fejezet több pontjára:

1. Alsóbbrendű állatok lüktetése lassúbb mint a magasabb rendűeké. Ez alól ezer kivétel van és általában csak arra az esetre illik, ha az illető alsóbbrendű állatnak protoplasmája lassabban áramlik, mint a magasabb rendűé, vagyis ha a magasabbrendűség egyúttal a szélsőséget is jelenti.

2. A lüktetés egyenesen arányos az entoplasma áramának gyorsaságával. Különösen azonos testméretű *Amoebákon* láthatjuk, hogy a lassan haladó faj nagy időközökben, a gyorsan haladó (erős entoplasmaáramú) gyorsan lüktet. Magasabbrendű *Ciliatákban* is azt látjuk, hogy az entoplasma áramainak lassúsága a lüktetés lassúságát vonja maga után.

3. Kis termetű lények általán gyorsabban lüktetnek, noha hólyagjuk relative nagyobb, mint a nagytestűeké. Ha tehát egy szűkebb rendszertani csoportban a származástaniilag alsóbbrendű lény a szokásnak megfelelően kisebb a magasabbrendűnél, akkor az I. 1. ponttal ellentétben itt a magasabbrendűség a lassúbb lüktetéshez vezet. A lüktetésnek a testmérettől való függése voltaképpen a diffúziós felület relatív nagyságának a lüktetéssel való összefüggését jelenti s ebből a szempontból úgy fogalmazhatjuk e tételünket, hogy mentül nagyobb a relatív diffúziós felület (vagyis mentül kisebb az állat), annál erősebb egyébként azonos körülmények között a lüktetés.

4. A lüktetésnek a fölülettől való függése abban is kifejeződik, hogy sima testű és a gömb, vagy a

rövid tojás idomtól alig eltérő alakú lények lassabban lüktetnek, mint a megnyult vagy a redős felületű állatok.

5. Tömör, vastag és fénylő pellikulájú állatok lassabban lüktetnek, mint a vékony, puha pellikulájúak. V. ö. a vastag pellikulás *Entodiniomorphá*kat és *Euploteseket* a többi vékony pellikulással, különösen az *Euploteseket* a többi vékony pellikulás *Hypotrichusokkal*.

6. Az *I)2* alatt felállított tételt azzal kell kiegészítenem, hogy az áramló entoplasmának az egész testhez viszonyított relatív mennyisége is igen fontos olykép, hogy mentül kisebb tömegű relative az entoplasma, vagyis viszonylag mentül vastagabb az ectoplasma, annál kevesebb dolga van a lüktetőhólynak. A nagyméretű, de a lüktetőhólyag munkája szempontjából veszedelmesen lapostestű *Lionotusok* azzal mentesítik a hólyagjukat, hogy a test mellső felét el-kocsonyásítják, mert a kocsonyának vízzel való el-árasztása korlátolt.

K) Az *I)* és a *J)* fejezetben összefoglaltakból azt a legfőbb általános tételt vonhatjuk le, hogy a vízzel való elárasztódásnak helye főként az entoplasma, s a Véglénynek osmoregulatorra főként a sol állapotú entoplasma miatt van szüksége s így a lüktetőhólyag mind genetikailag, mind pedig causálisan az entoplasmának különleges szerve. A hólyag munkáján a szervezet azáltal könnyít s egyben egyszerű fejlettségi fokán úgy tartja meg, ha az entoplasma viscositását mentül nagyobbá teheti, illetve attól mentül többet ectoplasmásít és egyben mentül szorosabb pellikulával veszi a testet körül. Ha pedig valamely okból arra van kényszerítve a Véglény, hogy lüktetőhólyagjának munkáját teljesen megszüntesse és ez bekövetkezik a cysta állapotban, akkor entoplasmáját egyrészt teljesen gelifikálja s ráadásul a testet vízáthatlan vastag cuticulával, a cystaburokkal veszi körül, mely maga

sem más, mint tömör kocsonya. Viszont az eleven életet élő lény vastag pellikulája, miként azt az *Euploteseken* és az *Entodiniomorphákon* látjuk, arra is jó, hogy azon a védelem és a mozgás érdekében gazdag tagolódások fejlődhessenek ki. Ha pedig az élőlény nem képes a lüktetőhólyagját tehermentesíteni, hanem minden érdeke az entoplasmának eleven áramlásbantarását kívánja, akkor meg — amint azt a *Parameciumok* esete igazolja — magát a kiválasztó szervet teszi sugárcsatornaképzéssel tökéletessé.

A másik tételünk, amit az *I)* és *J)* fejezetekből következtethetünk az, hogy noha a lüktetőhólyag egyetlen testrésznék: az entoplasmának a szerve, működése, mérete és tökéletessége igen bonyolult feltételektől függ. Amennyiben e feltételek összeségéből a fajilagosakat el tudjuk különíteni és azok állandó hatását biztosítani is tudjuk, annyiban képesek vagyunk azt a szervet faji bélyegeinek megadásához felhasználni.

L) A lüktetés mechanizmusa.

1. Ez a főhólyagot illetően egyrészt a hólyagfalban van adva azáltal, hogy az a megtelés végén el-kocsonyásodik (**Taylor** elve), miközben mozgó vízét veszti (kötött vagy fagyott víz elmélete, **Gelei**) és benne feszültség lép fel, egyúttal pedig környezetétől legömbölyödéssel vagy a csatornaszájadékok elzárásával teljesen önállósítja magát, másrészt felfogásom szerint, feszültség keletkezik az osmotikus nyomás révén az egész testben is, mely a hólyag saját feszültségéhez hozzájárulván, azt a legkisebb ellenállás pontján, a pórus excretoriuson kipattanásra segíti. A kiürítés alatt a test feszültsége csökken, a kiürülés mértéke szerint a hólyag feszültsége pedig teljesen elvész, mert fala a systole végén sol-állapotba tér át. A megtelő hólyag falában a solállapot miatt nincs feszültség, ezért a főhólyag megtelése közben mellékhólyagok felvételére képes, vagy a sugárcsatornákkal összefüggésben van.

2. A mellékhólyagok egybeolvadása a diastole alatt vagy a főhólyagba való beolvadásuk ismert jelenség. Az összeolvadás lehetőségét biztosítja a kiválasztó plasma sol-állapota, a jelenség okát azonban nem tudjuk megmagyarázni. A sugárcsatornák lüktetésszerűleg ürítik tartalmukat a kiürült főhólyagba úgy, hogy a főhólyag systoléja és a sugárcsatornák systoléja váltakozik, ennek megfelelően természetesen a megtelés is. A sugárcsatornák a maguk kiürülése után rövid ideig még összeköttetésben maradnak a főhólyaggal. A *Spirostomum* főhólyagja a kiürülés alatt is összefügg a hosszanti csatornával, holott a *Loxophyllum* és a *Stentor* főhólyagja mindig lefüződik a hosszanti csatornáról.

3. A sugárcsatornákat állandósult mellékhólyagokból származtathatjuk le.

M) A kiválasztó szerv a fentiek szerint működésbeli összhangot tart fenn közvetlenül az entoplasmával, de ezen át az egész testtel is, főként pedig a pellikula esetleges állapotváltozásaival. Különleges összhangba lép a környékbeli csillókkal, mert ezek a hólyag minden kiürülésekor mozgásba jönnek. Ennek az összhangnak morfológiai útja a neuronema-rendszer, melybe a pórus excretorius szorosan be van kapcsolva.

D) Das Excretionsorgan der Protozoen, morphologisch, entwicklungsge- schichtlich und physiologisch betrachtet.

Eine diffuse Excretion wird sowohl durch die Pellicula, als selbst durch das Entoplasma geleistet, indem durch die erstere die Brennstoffe des Organismus von kleinerer molekularen Grösse nach auswärts diffundieren und im Entoplasma Excretstoffe (Calciumphosphat von **Schewiakoff**) in Kristallform ausgeschieden werden. An den beiden Stellen kann jedoch nicht alles, und besonders nicht das schädliche Wasser entfernt werden; aus diesem Grunde war ein Excretionsorgan für die Protisten unvermeidlich nötig.

I. Bei der Methodik wurde berücksichtigt, dass Oxygenarmut Verlangsamung der excretorischen Function hervorruft, daher wurde Lebendbeobachtung in einer Mikrokamera, oder im freiem Wasser in einer Embryoschale durchgeführt. Zur Osmierung des Excretionsplasmas wurde das Verfahren von **Kolacsev** (nach **Nassanows** Vorschlag) und mein Silberosmiumformol (1928), weiterhin meine Sublimat—Ascorbinsäure—Silbermethode (1933 d.) verwendet. Bei der Untersuchung der Pori excretorii und der Excretionscanäle bediente man sich der nassen Sublimat—Silbermethode von **Gelei—Horváth** (1934 b).

II. Bau und Lage des Organs. a) Im einfachsten Falle finden wir bei den Amöben im Entoplasma einen

circulierenden Plasmotropfen, der in keiner Hinsicht weiter organisiert ist; er besitzt bloss zwei Eigenschaften: er kann in seinem Centrum eine Wasserblase zustandebringen und dieselbe durch das Ectoplasma und die Pellicula entleeren. In Abb. 1. sehen wir solche circulierende und an die Pellicula angehefteten Blasen. Demgegenüber sehen wir schon bei niederen Ciliaten einen beständigen Porus excretorius, einen beständigen kurzen Entleerungskanal und die Pulsationsblase mit dem dünnen Plasmamantel.

b) Die Lage des Organs im Organismus wird einerseits dadurch bestimmt, dass dasselbe Infolge der Excretion an das Entoplasma, infolge der Entleerung an die Pellicula gebunden ist. Sein Verhältnis zur Pellicula kann in seltenen Fällen unbeständig (Abb. 1.), aber gewöhnlich und schon von den Rhizopoden an (Abb. 2—5) beständig sein. Bei den Ciliaten können wir um den Porus excretorius einen pellicularen Ring und um den Entleerungskanal ein pelliculäres Röhrchen wahrnehmen. Am Grunde des Röhrchens fehlt die Pellicula, sie ist hier durchbohrt und bloss durch das Protoplasmahäutchen der Excretionsblase verschlossen. In mehreren grossen Gruppen der Ciliaten ist das Excretionsorgan am hinteren Körperpol gelagert, so fast bei den meisten *Prostomata* (siehe hierfür Abb. 6 und 7), und da das Organ bei den einfachsten *Prostomata*, nämlich bei den *Holophryiden* hinten liegt, können wir wohl annehmen, dass seine ursprüngliche Lage die hintere war. Diese haben die meisten *Pleurostomata* und auch viele *Spirotricha* und die primitiven *Tricho-* und *Hymenostomata* bewahrt. Ventral aber liegt das Organ bei den *Hypostomata* (Abb. 8), doch meist dorsal bei sehr vielen *Tricho-* und *Hymenostomata* (Abb. 9). Es mündet immer dorsal bei den *Hypotrichen* und sogar schon bei manchen *Thecamoeben* (Abb. 10). Nach vorne gelagert ist es bei den *Olygotrichen*, *Stentoridae* (Abb. 15) und *Peritricha*

(Abb. 16—17) und bei den Röhren bewohnenden *Mycterothrix*-Arten (Abb. 14). Bei kriechenden Tieren liegt es meist an der Aussenseite z. B. bei *Lionotus* links (Abb. 11).

In all diesen Fällen erkennen wir die Wirkung der nächsten Umgebung, nämlich die der Unterlage und der Röhre, welche sich das Tier als Wohnung baut. All diese Fälle haben ihre Analogie in den gehäusebauenden Bryozoen, die ebenfalls mit einem nach vorne gelagerten Proctodäum ausgestattet sind.

Näher betrachtet ist das Excretionsorgan bzw. seine Mündugstelle an einen gewissen Meridian (Zilienreihe) gebunden d. i. der Excretionsmeridian, in welchem der Porus bei jeder Teilung neugebildet wird. Auch die endständigen Excretionsblasen werden bei der Teilung immer an gewissen Meridianen neugebildet, so dass sie trotz ihrer terminalen Lage doch einem gegebenen Meridian angehören.

III. Die Zahl und das Ausmass der Pulsationsblasen. Gewöhnlich tritt eine Blase auf und da dies besonders bei den primitiven Formen der Fall ist, so wird der Urzustand einblasig gewesen sein. Einblasig sind die meisten *Holotrichen* (*Prostomata*, *Nassula*), die *Hypotrichen* und *Peritrichen*. Zweiblasig: *Paramecien*, *Frontonia*, *Ophryoglena*. Mit vielen Blasen sind viele *Rhizopoda*, manche *Pseudoprorodon*-, *Prorodon*- und *Spathidium*-, viele *Pleurostomata* (s. in Abb. 9 ein *Bryophyllum*) und *Hypostomata*-Arten versehen.

Im allgemeinen können wir sagen, dass kleine Wesen mit einer, grosse mit mehreren Blasen ausgestattet sind. (Es gibt viele Ausnahmen!) Die Zahl der Blasen im Falle, wenn deren viele vorhanden sind, ist sehr variabel. Auf den Übergang zwischen Ein- und Vielblasigkeit deuten Fälle, wo abwechselnd eine Blase oder mehrere derselben arbeiten. Bei *Lagy-*

nus sphärichus sp. n. habe ich beobachtet, dass an dem mit vielen Excretionsporen versehenen Tier in manchen Fällen auch die Nebenblasen pulsieren können. Bei *Loxophyllum* und bei *Stentor* können auch entlang des Längskanals Blasen auftreten, die dort pulsieren. Da besonders bei *Loxophyllum* (s. Abb. 20) der Längskanal mit vielen Poren versehen ist und die zugehörigen Blasen normalerweise fehlen, liegt hier der Fall einer Blasenreduction vor.

Grosse Tierarten besitzen in absolutem Mass grosse Blasen, relativ ist aber ein kleines Tier immer mit grösseren Blasen ausgezeichnet als die grossen Tiere. Im allgemeinen ist unter gleichen Bedingungen die Blase einer gegebenen Species gleich gross. Ausnahmen fand ich bloss bei *Sphaerophrya parva*, wo laut Abb. 18 die Blase bei den grossen Tieren $1/6$, bei den kleinen hingegen $1/16$ der Körpergrösse ausmachte.

IV. Zahl und Bau der Excretionsporen. Gewöhnlich tritt am Körper über jeder Pulsationsvacuole (besonders wenn viele von diesen erscheinen) je ein Porus excretorius auf. Doch variiert die Zahl der Pori in der Protistenwelt zwischen 1 und 10 und innerhalb gewisser Arten zwischen 1—4. Zu den kleinen Blasen gehört gewöhnlich je ein Porus, bloss die grösseren Pulsationsblasen sind mit mehreren Öffnungen versehen. Doch hängt viel auch von der Pulsationsfrequenz ab; *Spirostomum* ist z. B. an seiner Riesenblase bloss mit einer einzigen endständigen Öffnung versehen, wogegen *Clathrostoma* an 5 Poren ihre kleine Blase entleert; dementsprechend pulsiert *Spirostomum* äusserst langsam, wogegen *Clathrostoma* sehr rege arbeitet. Im Falle von mehreren Blasen finden wir bei einigen *Lionotus*-Arten je 2 Pori, bei *Pseudoprorodon vesiculatus* fand Kahl je 4 und ich bei *Bryophyllum carinatum* über der hinteren Blase bis zu 8 Poren (s. Abb. 16).

Wir unterscheiden zwischen Imperforata und Perforata bezüglich der Existenz einer ständigen Excretionsöffnung an der Pellicula. Imperforata sind die Rhizopoden und Perforata die Ciliaten. Unter den Ciliaten finden wir an den *Hypo-* und *Peritrichen* keine ständige Öffnung, doch sind diese bloss Pseudoimperforata, da sich die Öffnung bei ersteren an einer Linie schliesst und öffnet, bei den Peritrichen dagegen an einem Punkt. Einen besonderen Platz nehmen die *Stentoren* ein, wo eine elliptische Öffnung an der Pellicula vorhanden ist, der sich aber hier kein Rohr anschliesst. Dem Porus Excretorius gehört im Allgemeinen ein pelliculärer Ring, der bei allen Pseudoimperforata und auch bei der Gruppe der *Stentoridae* fehlt. Der Porus ist eng, steht gewöhnlich um ein Mikron, und daher werden bei den Grossen bzw. schnell Pulsierenden deren viele benötigt.

V. Der Excretionskanal. Man kann diesen Organteil an nass hergestellten Silberpraeparaten vorzüglich studieren. Er fehlt bei den Rhizopoden und unter der Ciliaten bei den Gattungen *Stentor* und *Blepharisma* sowie bei der Unterordnung *Hypotricha*. Auch bei den *Peritrichen* kommt kein offener Kanal vor, doch ist ein Strang hier vorgebildet, welcher bei jeder Pulsation zu einem Kanal erweitert wird. Der Kanal ist sonst offen, und entsteht als eine Einstülpung der Pellicula. Er ist kurz; seine Länge ist gewöhnlich durch die Dicke des Ectoplasmas bestimmt. Mit einem auffallend langen Kanal sind die *Lembadion-* (s. Abb. 21) und *Discophrya*-Arten, weiterhin *Rhynchophrya purpans* versehen. Der Kanal ist gerade und steht meist senkrecht zur Oberfläche, zugleich radial zur Pulsationsblase. Einen krummen Kanal fand Kahl bei *Loxocephalus colpidiopsis* Kahl und ein schief nach hinten gerichteter, excentrisch gelagerter Kanal ist für das Genus *Nassula* bezeichnend. Der Kanal ist

oft doppelwandig (s. Abb. 22). Er hat an seinem Grunde einen inneren engen Porus, wo die Pellicula fehlt. Der innere Porus, der selbst an einer kleinen Papille sitzen kann, hat einen membranösen plasmatischen Verschluss, der zur Blase gehört. Diese plasmatische Kappe erklärt, warum der Entleerungskanal eng ist und warum viele Kanäle auftreten, wenn eine grosse Blase schnell entleert werden soll. Mit einem weichen Plasma kann nämlich kein weiter Kanal verschlossen werden.

VI. Die Wand der Pulsationsblase. Eine echte und eigene Wand der Blase ist schwer zu unterscheiden. Sie fehlt bei Rhizopoden, bei niederen Ciliaten (*Holotricha*: *Lagynus*, *Spathidium*, *Didinium*) und unter den höheren bei *Blepharisma* (*Spirotricha*). Auch bei *Stentor* und *Loxophyllum* wird nach jeder Pulsation die alte Blase vernichtet, die neue entsteht doch aus einer vorgebildeten Wand, indem dieselbe vom Längskanal abgeschnürt wird. Einen sicher persistente Blasenwand besitzt vor allen *Spirostomum*, weiters *Lembadion*, *Paramecium*, *Urocentrum* und *Frontonia*. Auch die Längs- und Radialkanäle sind mit vorgebildeten Membranen versehen.

VII. Das Excretionsplasma. Es gibt überall ein morphologisch amorphes, physiologisch aber wohl differenziertes Excretionsplasma. Es ist gegen die Umgebung nie scharf begrenzt. Quantitativ erscheint dasselbe bei den niederen Tieren in einer relativ kleinen Menge, die während der Diastole bloss als eine dünne Membran die Blase umgibt und daher darin erst nach Systole neue Blasen gebildet werden können; bei den höheren Organismen tritt es dagegen in einer relativ grossen Menge auf, die auch während der Diastole als ein breiter Saum des Organs bereits neue kleine Nebenblasen enthält. Das geringe Excretionsplasma der

niederen Tiere arbeitet bloss abschnittsweise, dagegen die grosse Menge der höheren Tiere fortdauernd. In manchen Amöben tritt im Nephridialplasma eine auch im Lebensichtbare Körnelung auf, sonst ist es aber strukturlos. Das Excretionsplasma ist osmiophil, infolge einer feinen lipoiden Körnelung. Dadurch ist aber auch die Innenmembran der Blase ausgezeichnet. Die osmiophile Substanz ist bei den meisten Tieren homogen im Excretionsplasma verteilt, bei *Paramecium*, *Frontonia* und *Urocentrum* verteilt es sich aber in Form eines Spongiums so, dass die Waben dieses Spongiums mit einem anderen Plasma erfüllt sind. Das Spongium kann ontogenetisch von der Wand der Excretionskanäle abgeleitet werden.

VIII. Der Betrieb des Excretionsorgans. Man unterscheidet in der Function drei Abschnitte: 1. Die Aufnahme der Ausscheidungsstoffe in das Excretionsplasma, 2. die Abscheidung derselben in die Pulsationsblase hinein, und 3. die Entleerung der Blase nach aussen. Die beiden ersteren, wohl chemischen Vorgänge, sind so gut wie unbekannt, wir kennen nur die äusseren Factoren, die auf die Reaktionsgeschwindigkeit dieser Vorgänge eine Wirkung ausüben. Viel mehr bekannt sind die mehr physikalischen Erscheinungen der Pulsation. Hier unterscheidet man schon von lange her einen Entleerungs- (Systole) und einen Anfüllungsact. Der erste ist kurz, der letzte lang. Bei Tieren mit Radialkanälen geht das Anfüllen zuerst schnell, (Pulsation der Radialkanäle) und dann eine Weile weiter langsamer.

IX. Die Frequenz der Pulsation. Seite 48—50 ist eine Liste angegeben, wo für einige Tiere die Pulsationsfrequenz in Secunden angegeben ist. Die Ziffern direct nach den Speziesnamen bezeichnen die Pori excretorii.

X. Die Pulsationsfrequenz als ein Artcharacteristicum. Die Pulsation der Blase bei der Süsswasserfauna variiert zwischen 2—600 Secunden, ist aber durchschnittlich weniger als 60 Secunden. Daher geht der Forscher richtig vor, wenn er mindestens drei Angaben, nämlich die Frequenz, den Diameter der Blase und die Temperatur unter die Artcharacteristica aufzeichnet. Mann muss aber sehr vorsichtig bei der Verwertung der Frequenz vorgehen da, wie es aus den nächsten Abschnitten folgt, innere und äussere Factoren sehr stark, sowohl die Frequenz der Pulsation, als selbst die Grösse der Blase beeinflussen. Es gibt im allgemeinen stenopulsive und euryulsive Lebewesen. Die besten Beispiele für die Stenopulsativen sind die verschiedenen *Euplotes*-Arten, die sich im allgemeinen alle 30 Secunden entleeren. Eurypulsativ sind dagegen die Arten des Genus *Prodisco-phrya*. Langsam pulsieren die *Rhizopoden*, weiterhin die *Acinetarien* und besonders die Entoparasiten bzw. Entocommensalen wie die *Entodiniomorpha*. Auch die Raubinfusorien entleeren langsamer als die Strudler. Weiterhin können wir im allgemeinen sagen, dass die Planktonter schneller arbeiten, als die thigmotaktisch lebenden Benthaler.

Die Variabilität in der Pulsation der Arten hängt mit der veränderlichen Körpergrösse, mit der Dichte der Pellicula, mit der inneren und äusseren Ionenconcentration und der Lebensweise eng zusammen.

XI. Die oikologischen Beziehungen der Pulsationsblase. Ich halte mit Nassonow für möglich, dass das Excretionsorgan eigentlich drei Aufgaben erfüllt, es dient nämlich einerseits als Osmoregulator, anderseits als Ausscheidungsorgan der Verbrennungsstoffe und drittens vermittels der Regulierung des Wasserverkehrs auch als Atmungsorgan beim Ausatmen.

Zuerst hat **Hartog** (1888) darauf hingewiesen, dass für die Süsswasserprotozoen die Pellicula als eine semi-permeable Membran funktioniert, die Diffusion zwischen dem hypertonischen Lebewesen und dem verdünnten Süsswasser auf Grund der Gesetze der Osmose ermöglicht.

Die Rolle eines Osmoregulators wird erwiesen:

1. Die Veränderung der Ionenconcentration um ein gegebenes einziges Exemplar ruft eine Veränderung in der Pulsationsfrequenz vor (**Degen, Stempell, Herfs, Zuelzell**). Wie jeder Mensch sich darüber leicht unter dem Mikroskop überzeugen kann, wenn er das Kulturwasser der Tiere eindichten lässt, die Blase arbeitet während dessen fortdauernd langsamer.

2. Verminderung des umgebenden Oxygens ruft eine Verlangsamung der Pulsationsfrequenz hervor; es liegen keine näheren Angaben vor, ob durch direkte Wirkung oder durch Katatonose des Protoplasmas.

3. Nach **Stempells** Untersuchungen sinkt die Pulsationsfrequenz bei gleicher Ionenconcentration gemäss der Hofmeisterschen Ionenreihe. **Fortner** hat mit Morphinum und **Wense** mit Adrenalin eine Frequenzerniedrigung erreicht. **Torrey, Riddle et Brodie** haben mit Thyroidin und Thyroxin eine Frequenzsteigerung erreicht. Nach meiner Erfahrung wirken Alkohol und die zwei- bis mehrwertigen Metallionen auch in äusserst dünnen Concentrationen frequenzerniedrigend (**Gelei** 1935).

4. Bei sonst gleicher Ionenconcentration beeinflusst auch die Veränderung der Hydrogenionconcentration die Pulsationsfrequenz.

5. Die Wirkung der Temperaturveränderungen wurde von mehreren Forschern festgestellt. Ich habe dieselbe an *Arcella discoides* nachgeprüft und an einem Tier, das bei 22 C° mit 21,4 Secunden Frequenz arbeitete, festgestellt, dass die Pulsation bei 9 C° auf 47, bei 6 C° auf 300 und bei 3 C° auf 540 Secunden Frequenz sank.

XII. Die individuelle Variabilität der Pulsation. Hier können wir innerhalb einer Art bloss Exemplare in gleichem physiologischen Zustand (von gleichem Alter oder in gleichem Geschlechtzustand) berücksichtigen. In einer und derselben Parameciumzucht bei gleich grossen Tieren fand ich für die erste Blase eine Variabilität zwischen 5—13 und für die hintere eine solche zwischen 5—12,5 Secunden Frequenz. Bei *Glaucoma scintillans* pulsierte gleich nach der Teilung das hintere Tier schneller als das vordere. Bei Untersuchung der Copulanten verschiedener Tiere stellte sich heraus, dass das kleinere und rege Männchen während der Copulation viel schneller pulsiert als das grosse trägere Weibchen.

XIII. Die Variabilität der Pulsation innerhalb des Lebenscyclus eines einziegen Lebewesens. Es konnte festgestellt werden, dass physiologische Veränderungen, die z. B. a) mit der Ernährung, b) mit der Bildung des Schwärmers, c) mit der Teilung, d) mit der Conjugation und e) mit der Bewegung in Zusammenhang stehen, ebenfalls Veränderungen in der Pulsationsfrequenz hervorrufen. **Pestel** fand bei *Dendrocometes* eine Beschleunigung während des Saugaktes, das gleiche hat **Kormos** bei *Prodiscophrya collini* festgestellt (mündliche Angabe). Ebenfalls **Pestel** beobachtete, dass während der Schwärmerbildung die Pulsationsfrequenz 6 bis 8-mal vergrössert wurde. **Kormos** fand bei der Schwärmerbildung der *Prodiscophrya*, dass das junge Tier während und nach der Ausstülpung eine starke Erhöhung der Pulsationsfrequenz zeigte (mündliche Angabe). Ich habe bei *Vorticella campanula* während der künstlichen Schwärmerbildung bei Oxygenarmut eine Beschleunigung der Pulsation beobachtet.

c) Während der Teilung tritt gewöhnlich eine Erhöhung der Pulsationsfrequenz auf, obwohl die Blasen

innerhalb des Muttertieres mit einer aufs doppelte erhöhten Zahl arbeiten; beobachtet an *Pleuronema coronata*, *Colpidium campylum*, *Spathidium spathula* und *Glaucoma scintillans*.

d) Während der Conjugation tritt dagegen meist eine kleine Erniedrigung der Pulsationsfrequenz auf.

e) In Verbindung mit der Bewegung gegenüber ruhenden Tiere fand ich bei *Blepharisma*, und mein Schüler **Párducz** bei *Cyclidium*, eine leichte Pulsationsbeschleunigung.

XIV. Die Variabilität der Pulsation im Falle von mehreren Blasen eines einzigen Tieres. Fortner fand bei *Paramecium*, dass die vordere sog. „Kernblase“ langsamer arbeitet, als die hintere „Pharyngealblase“. Ich fand bei *Arcella discoides* eine auffallende Frequenzvariabilität unter den 8—10 Blasen des Tieres, von denen ebenfalls die zwei Kernblasen (das Tier hat zwei Kerne) langsamer pulsierten. Das gleiche konnte ich auch bei *Prodiscophrya collini* sowohl bei dem Schwärmer als bei den sessilen Wesen feststellen. Hier ist die Kernblase zugleich kleiner und arbeitet doch langsamer. Daraus, sowie aus an anderen Tieren gemachten Erfahrungen geht hervor, dass an unbeschädigten Tieren eine rege Arbeit des Excretionsplasmas grössere Blasen hervorruft, die schneller pulsieren als die kleinen. (An beschädigten Tieren sind dagegen die verlangsamte pulsierenden Blasen immer enorm gross.) Die Pulsation wird vom Protoplasma mehr beeinflusst als vom Kern.

XV. Das Verhältniss des excretorischen Plasmas und seiner nächsten Umgebung. 1. Aus dem Umstand, dass die Pulsationsblase immer im Entoplasma liegt, dass die Frequenz der Pulsation mit der Strömungsgeschwindigkeit des Entoplasmas parallel wächst, dass die Kernblase langsamer arbeitet als die andere

und dass bei *Lionotus* im grösseren, gelatinierten Körperteil keine, sondern nur hinten im Strömungsplasma eine Blase auftritt, folgt, dass die *Pulsationsblase* nur vom *Entoplasma* bedingt und beeinflusst existiert und arbeitet, soweit das *Entoplasma* im Solzustand ist, da nur in diesem Solzustand eine *Excretionsblase* möglich ist. Im allgemeinen können wir also sagen, dass die Pulsationsblase in ihrer Existenz und Arbeit vom Viscositätsgrad des Entoplasmas bedingt ist. Könnten die Protisten mit vollständig gelatiniertem Protoplasma leben, so würden sie auch im hypotonischen Süsswasser die Pulsationsblase entbehren können. Vielleicht hat diese Möglichkeit das Genus *Loxodes* gelöst, wo keine Blase zu finden ist.

2. Die Quantität des Protoplasmas bzw. die Körpergrösse beeinflusst die Pulsation insofern, dass kleinere Tiere immer schneller arbeiten, als die grösseren. Eigentlich steht hier die Pulsationsfrequenz mit der Diffusionsfläche, also mit der relativen Grösse der Oberfläche in Zusammenhang, indem kleinere Lebewesen immer mit einer relativ grösseren Diffusionsfläche versehen sind, als die grösseren. *Cyclidium glaucoma* entleert jede zweite Secunde und sie ist beinahe die kleinste Ciliate, wogegen das mit freiem Auge leicht sichtbare *Spirostomum ambiguum* oft nach jeder 1200. Secunde pulsiert.

3. Die Form der Oberfläche beeinflusst die Pulsation insofern, dass, je grösser sonst bei gleichen Bedingungen die Abweichung von der Kugelform ist, um so schneller die Pulsation erfolgt. Wenn also die Tiere eine plattgedrückte oder sogar bandartige Form annehmen, so müssen sie sich gegen die Überschwemmung mit Wasser auch durch Gelatinieren ihres Entoplasmas helfen. (Der Fall von *Lionotus*.)

4. Die Pulsation steht auch in direktem Verhältnis zur Porosität der Pellicula. Die mit dicker, glänzender Pellicula versehenen *Entodiniomorpha*- oder *Euplotes*-

Arten pulsieren langsam, wogegen Oxytrichen, die mit *Euplotes* zusammen im selben Wasser leben, obwohl die Oxytrichen viel grösser sind, 2—3-mal so schnell pulsieren, da sie mit einer auffallend weichen Pellicula versehen sind. Auch die Frequenzerhöhung bei den Teilungstieren steht mit dem Aufweichen der Pellicula in Verbindung. Will also ein Organismus die Arbeit der Pulsationsblase mindern, so versieht er sich mit einer dicken und dichten Pellicula oder Cuticula, wie das auch in der Cyste der Protisten gegeben ist. Auch die Möglichkeit einer reichen morphologischen Gliederung der Körperoberfläche ist mit einer erhöhten Dichte und Dicke der Pellicula verbunden; dabei fällt nämlich die Erhöhung der Diffusionsfläche weniger schädlich aus, als bei einem weichen Tier. Aus den Gesagten folgt auch, dass wenn an einer bestimmten Körperstelle aus irgend einem Grund das ständige Aufweichen der Pellicula unvermeidlich ist, an diesem Ort eine sichere Einbruchsstelle für das Wasser gegeben ist. Solche gefährdete Punkte sind am Oesophagus der Strudler ständig gegeben, wodurch vielleicht auch erklärt ist, warum die Strudler schneller pulsieren als die Raubinfusorien, weiterhin warum das Entoplasma dieser Tiere schneller strömt, und warum die Pharyngealblase der Paramecien schneller arbeitet als die Kernblase und eventuell auch warum es überhaupt Protoplasmaströme gibt.

XVI. Der Mechanismus der Pulsation. Früher habe ich geglaubt, dass die Entleerung der Blase durch den osmotischen Druck des ganzen Körpers also durch seine Turgeszenz einfach erklärbar ist. Ich dachte, dass die gefüllte Blase unter dem fortwährend gesteigerten Druck in der Richtung des kleinsten Widerstandes, das ist die protoplasmatische Wand des geschlossenen Porus excretorius, durchbricht. In dieser Auffassung verstärkten mich besonders meine Durchschneidungsexperimente an *Paramecium*, wo sich herausstellte, dass

wenn die Pellicula aufgeschnitten worden ist und das Protoplasma unbedeckt frei dastand, die angefüllte Blase sich nicht entleeren konnte. — Doch fand ich später, dass aus der Unregelmässigkeit, die in der Gesamtpulsation der mit mehreren Blasen versehenen Tieren feststellbar ist und weiterhin aus dem Umstand, dass experimentell auch bei einer unbeschädigten Pellicula eine doppelte bis mehrfache Auffüllung der Blase erreichbar ist, klar hervor geht, dass sich zum Körperdruck auch ein Eigendruck der Blase gesellen muss, damit die Pulsation durchführbar wird. Den Eigendruck der Blase erkläre ich mit **Taylor** mit den Zustandsänderungen der Blase. Wir weisen nämlich darauf, dass die Blasenwand während der Diastole sich immer im Solzustand befindet und darin nachher, am Anfang der Systole, ein Gelzustand entsteht, wobei infolge von Wasserverlust bzw. Bindung des Wassers eine Spannung in der Blasenwand auch ohne weitere Anfüllung entsteht. Die Blasenwand ist demgemäss also doch kontraktile, richtiger pseudokontraktile, da darin nicht infolge von Quellung, sondern umgekehrt, infolge von Verlust beweglichen Wassers, also infolge von Volumenabnahme eine Spannung entsteht.

Im Gelzustand rundet sich die Hauptblase ab, die Wand wird glänzend und sie macht sich schliesslich von ihrer Umgebung, d. i. sowohl von den Radialkanälen ev. auch Längskanälen als von den Nebenblasen frei, indem sie während des Höhepunktes der Diastole und ebensowohl auch während der Systole nicht mehr mit ihnen verschmilzt. Um die Kommunikation mit den Kanälen oder mit den Nebenblasen wieder herstellen zu können, muss zuerst wieder ein Solzustand auftreten. Auch die Nebenblasen verschmelzen untereinander im Solzustand ihrer Wände.

XVII. Das Verhältnis der Pulsationsblase zu den Nebenblasen und Kanälen: a) (Physiologisches

Verhältnis). In Falle der wandernden Blasen der Amöbe kann in jedem Excretionsplasmastück eine kleine Blase entstehen, die weiter wächst und unterwegs mit anderen Excretionsplasmatropfen bzw. Blasen verschmilzt. Darauf folgt eine Phase des Weiterwachsens ohne Verschmelzung, dann Anheftung an die Pellicula ohne Wachstum und schliesslich die Pulsation. — Eine Pulsationsblase kann überhaupt monocentrisch angehen. Wir sehen also im Excretionsplasma immer nur eine Blase (niedere Protozoen). — Gewöhnlich geht die Pulsationsblase polycentrisch von mehreren kleinen Blasen aus, die dann verschmelzen und *a)* entweder keine neuen Nebenblasen mehr entstehen, in welchem Falle die Vacuole allein weiterwächst und schliesslich pulsiert (Rhizopoden und die meisten Ciliaten.), oder *b)* sind gleich nach der Systole schon grosse Blassen im Excretionsplasma vorhanden, die sofort zu einer Pulsationsvacuole verschmelzen, gleichzeitig aber auch kleine Blasen in der Excretionsplasmawand auftreten, die schon während der Diastole weiter wachsen. Das ist die andauernd polycentrische Blasenbildung, die am schönsten bei *Nassula* erscheint (s. Abb. 23). — Im Falle der Radialkanäle unterscheiden wir besonders bei *Paramecium* (s. Abb. 22) folgende Abschnitte: 1. Systole, während dessen die Ampullen näher zum Porus Excretorius rücken. 2. Pulsation der Ampullen: erste Etappe der Diastole in der Hauptblase, während dessen sich die Verbindungsstücke zwischen Ampulla und Hauptblase öffnen. 3. Zweite Etappe der Diastole, während dessen die Radialkanäle mit der Hauptblase noch immer in Verbindung bleiben. 4. Vorbereitung zur Systole: die Hauptblase rundet sich ab, die Verbindungsstücke schliessen sich und die Ampullen treten in den Zustand der eigenen Diastole. Darauf folgt wieder Nummer 1. — Ähnliche Verhältnisse fand ich bei *Urocentrum*. — Bei *Spirostomum* bleibt der Längskanal auch während der Systole mit der Hauptblase in Verbindung

so, dass hier beide gleichzeitig entleert werden. — Bei *Loxophyllum* (s. Abb. 20) und *Stentor* trennt sich die Hauptblase vom Längskanal, pulsiert unabhängig und wird während der Systole vernichtet. Die neue Hauptblase entsteht aus dem Längskanal durch Auftreibung der Endpartie, doch nimmt sie auch Nebenblasen von der Umgebung auf (besonders bei Stentoren).

b) *Die Längskanäle* fassen wir als Auswüchse der Hauptblase oder überhaupt als verlängerte Blasen auf, wogegen die Radialkanäle aus beständig gewordenen Nebenblasen abzuleiten sind.

XVIII. Ein functioneller Zusammenhang zwischen Pulsation und den umgebenden Cilien. Bei *Paramecium* und verschiedenen grösseren Holotrichen kann man feststellen, dass, wenn das Tier ruht und die umstehenden Cilien in der Nähe des Porus excretorius sonst nicht schlagen, nach jeder Entleerung die nächsten Cilien in Bewegung gesetzt werden. Sie schlagen dabei nach hinten und kehren die Excretstoffe weg vom Tier. Diese Harmonie zwischen Entleerung und Cilienbewegung wird dadurch bewerkstelligt, dass der Porus excretorius bzw. der Entleerungskanal mit dem Neuronemsystem in direkter Verbindung steht. Sogar bei *Paramecium*, wo der Porus nicht in eine Interciliarfaser eingeschaltet ist, läuft ein Nebenzweig von der nächsten linken Interciliarfaser dem Porus zu. Wie der Reiz vom Entleerungskanal auf das Neuronema hinüberspringt, wissen wir nicht; eines ist aber möglich, wir sehen nämlich während der Entleerung deutlich, dass der Kanal durch den Entleerungsstrom erweitert wird, und da ist es nun möglich, dass dieser Ausdehnungsdruck des Kanals auf das Nervensystem übertragen wird.

LITERATURA.

- Averinzew, S. u. Mutafova, R.* (1914): Material zur Kenntnis der Infusorien aus dem Magen der Wiederkäuer. Arch. f. Protistenk. Bd. 33.
- Claparède, E.* (1854): Über Actinophrys eichhornii Müller. Arch. f. Anat. Physiol. u. wiss. Med.
- Collin, Bernard* (1925): Étude monographique sur les Acinétiens. Arch. de Zool. exp. et gén. Tome 51.
- Doflein—Reichenow* (1929): Lehrbuch der Protozoenkunde, 5. Aufl.
- Degen, A.* (1905): Untersuchungen über die contractile Vacuole und die Wabenstruktur des Protoplasmas. Botan. Ztg. Bd. 63.
- Dujardin, F.* (1838): Mémoires sur l'organisation des Infusoires. Annal. d. Scienc. Nat. T. 10.
- Ehrenberg, C. G.* (1838): Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen (Leipzig. Voss.) Bd. 18.
- Fauré—Fremiet, E.* (1925): La structure permanente de l'appareil excréteur chez quelques Vorticellides. C. R. d. Sciences d. l. Soc. d. Biol. Tome 93.
- Fortner, H.* (1924): Über die physiologisch differente Bedeutung der contractilen Vacuolen bei *P. caud.* Ehrbg. Zool. Anz. Bd. 60.
- Fortner, H.* (1926): Zur Frage der diskontinuierlichen Excretion bei Protisten. Arch. f. Protistenk. Bd. 56.
- Gelei, József* (1925): Új Paramecium Szeged környékéről. (Paramecium nephridiatum n. sp.) Állatt. Közl. 22. köt.
- Gelei, József* (1925): Der Nephridialapparat bei den Protozoen Biol. Centralbl. Bd. 45.
- Gelei, József* (1928): Nochmals über den Nephridialapparat bei den Protozoen. Arch. f. Protistenk. Bd. 64.

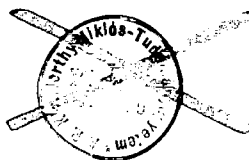
- Gelei—Horváth* (1931): Eine nasse Silber-bezw. Goldmethode für die Herstellung der reizleitenden Elemente bei den Ciliaten. Zeitschr. f. wiss. Mikr. und mikr. Techn. Bb. 48.
- Gelei, József* (1932): Eine neue Goldmethode zur Ciliatenforschung und eine neue Cilie: Colpidium pannonicum. Arch. f. Protistenk. Bd. 77.
- Gelei, József* (1933/a): Über den Bau, die Abstammung und die Bedeutung der sog. Tastborsten bei den Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 80.
- Gelei, József* (1933/b): Wandernde Excretionsvacuolen bei den Protozoen. Arch. f. Protistenk. Bd. 81.
- Gelei, József* (1933/c): Beiträge zur Ciliatenfauna der Umgebung von Szeged. II. Vier Bryophyllum-Arten. Arch. v. Protistenk. Bd. 81.
- Gelei, József* (1933/d) Neue Silberbilder vom Nephridialapparat des Parameciums. A magyar Biológiai Kutatóintézet I. oszt. Munkáiból. 6. kötet.
- Gelei, József* (1934/a): Die amöboide Bewegung infolge Membranenkontraktion. Biol. Zentralbl. Bd. 54.
- Gelei, József* (1934/b): Eine mikrotechnische Studie über die Färbung der subpelliculären Elemente der Ciliaten. Zeitschr. f. wiss. Mikrosk. und mikr. Technik. Bd. 51.
- Gelei, József* (1934/c): A Ciliaták csillómeridiánusainak differenciálódása és az iránymeridiánus kérdése. A Magy. Tud. Akad. Term. tud. Értesítője. 51. köt.
- Gelei, József* (1935): Ni ·· Infusorien im Dienste der Forschung und des Unterrichtes. Biol. Zentralbl. Bd. 55.
- Griffin, L. E.* (1910): Euplotes worcesteri sp. nov. I. Structure. Philip. Jour. sci. vol. V.
- Griffith, A. B.* (1889): A method of demonstrating the presence of uric. acid in the contractile vacuoles of some lower organisms. Proc. Roy. Soc. y of Edinburgh vol. 16.
- Gruber, A.* (1884): Biologische Studien an Protozoen. Biol. Zentralbl. Bd. 9.
- Hartog N.* (1888): Preliminary note on the functions and homologies of the contractile vacuole in plants and animals. Report of British Asso. for the Advancement of Science, vol 58.

- Haye, Ans* (1930): Über den Excretionsapparat bei den Protisten etc. Arch. f. Protistenk. Bd. 70.
- Hofeneder, K.* (1912): Über den Excretionsorgan und die systematische Stellung von *Amoeba quaprilineata* Carter. Arch. f. Protistenk. Bd. 27.
- Kahl, A.* (1932): Urtiere oder Protozoa in *Dahl's* Tierwelt.
- Khainisky, A.* (1910): Zur Morphologie und Physiologie einiger Infusorien. etc. Arch. f. Protistenk. Bd. 21.
- Lachmann, K. F. J.* (1856): Über die Organisation der Infusorien, besonders der vorticellinen. Müllers Arch. f. Anat., Physiol. u. wiss. Med.
- Lankester, E. Ray* (1909): A treatise on zoology. Part 1, 1st. fascicle.
- Lieberkühn, N.* (1856): Beiträge zur Anatomie der Infusorien. Arch. f. Anat. u. Physiol.
- Kanitz* (1907): Der Einfluss der Temperatur auf die pulsierenden vacuolen der Infusorien. Biol. Zentralbl. Bd. 27.
- Mc. Lenan*
- Maupas, E.* (1883): Contribution a l'étude morphologique et anatomique des Infusoires ciliés. Arch. de Zool. expér. et génér., Ser. 2. Tom. 1.
- Nassonow, D.* (1924): Der Excretionsapparat (contractile Vacuole) der Protozoa etc. Arch. f. Mikr. Anat. und Entwickl. Mech. Bd. 103.
- Nassonow, D.* (1925): Zur Frage über den Bau und die Bedeutung des lipoiden Excretionsapparates bei Protozoa. Zeitschr. f. Zellforsch. u. Mikr. Anat. Bd. 2.
- Pestel, B.* (1931): Beiträge zur Morphologie und Biologie des *Dendrocometes paradoxus* Stein. Arch. f. Protistenk. Bd. 75.
- Pritchard, A.* (1861): A history of the Infusoria.
- Rhumbler, L.* (1898): Physikalische Analyse von Lebenserscheinungen der Zelle. Arch. f. Entwickl. Bd. 7.
- Roszbach*, (1874): Die rhythmischen Bewegungserscheinungen der einfachsten Organismen und ihr Verhalten gegen physikalische Agentien und Aetzmittel. Arb. a.d. Zool.-zootom. Inst. in Würzburg. Bd. 2.

- Schewiakoff, W.* (1894): Über die Natur der sog. Excretkörner der Infusorien. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 57.
- Siebold, C. Th. and Stannius, H.* (1854): Comparative Anatomy, Translat and edited by Waldo I. Burnett.
- Spallanzani, L.* (1776): Saggio di osservazioni microciche concernenti il sistema della generazione dei Signori Needham e Buffon. Modena.
- Stein, F.* (1859): Der Organismus der Infusionsthier nach eigenen Forschungen in systematischer Reihenfolge bearbeitet. III. Abt.
- Stempel, W.* (1914): Über die Funktion der pulsierenden Vacuole und einen Apparat zur Demonstration derselben. Zool. Jahrb. Abt. f. Zool. und Physiol. Bd. 34.
- Stiller, J.*: Dimorphismus und Konjugation bei *Epistylis ovina* (*Rabdostyla ovina* Kent) Acta literarum ac scientiarum etc. Szeged, 1932.
- Taylor, C. V.* (1920): Demonstration of the neuromotor apparatus in *Euplotes* by the method of microdissection. University of California Publications in Zoölogy.
- Torrey, Riddle und Brodie*, (1925): Thyroxin as a depressant of the division rate of *Paramecium*. Journ. of. gen. Physiol. Vol. 7.
- Wense, Th.* (1934): Untersuchungen über die Wirkung von Adrenalin auf Paramäcien. etc. Naungh—Schmiedlberghs Arch. 176.
- Yocom, H. B.* (1918): The neuromotor Apparatus of *Euplotes patella*. Ehrbg. Univ. of Calif. Publ. in Zoölogy. Vol. 18.
- Zuelzer, M.* (1907): Über den Einfluss der Meerwassers auf die pulsierende Vacuole. Sitzungber. Ges. Naturf. Freunde. Berlin.
-

TARTALOMJEGYZÉK.

	Oldal
Bevezetés	3
A) I. Vizsgálati eljárások	5
B) <i>Alkattani rész.</i>	
II. A kiválasztószervecskék alkata és fekvése.	11
a) A szervecske részei.	11
b) A szervecske viszonya a Végvény egészéhez.	13
1. Entoplasmátikus fekvése.	13
2. Kötött és kötetlen helyzet a Rhizopodák-ban.	13
3. Kötött fekvés a Ciliophora csoportban.	16
4. Rendes fekvése a hátulsó testvégen.	17
5. A vezető nephridiális vonalhoz való viszonya.	22
6. A közvetlen környezet befolyása a lüktetőhólyag fekvésére.	23
III. A lüktetőhólyagok száma és mérete.	26
IV. A kiválasztórészek: excretiós pórusok száma és alkata.	33
V. A kiürítő csatorna alkata.	36
VI. A hólyaghártya.	40
VII. A kiválasztóplasma.	44
C) <i>Élettani rész.</i>	
VIII. A kiválasztószerv működése általában.	47
IX. A lüktetés gyakorisága.	48
X. A lüktetés faji változatossága.	51
XI. A lüktetőhólyag környezeti vonatkozásai.	54
1. Sótöménység.	56
2. Az oxigénmennyiség és a lüktetés.	56
3. Különleges sóhatások.	57
4. A környezet vegyi kémhatása.	58
XII. A lüktetés egyéni változékonysága.	59
XIII. A lüktetés változékonysága az egyed életén belül.	61
a) táplálkozással, b) rajzóképzéssel, c) oszlással, d) párosodással, e) mozgással.	61
XIV. A lüktetés változékonysága az állat több hólyagja esetén.	68
XV. A kiválasztószerv és a protoplasma viszonya.	70
1. A protoplasma halmazállapota.	70
2. A protoplasma mennyisége.	73
3. A felület mérete és a test alakja.	74
4. A pellikula alkata.	75
XVI. A lüktetés mechanizmusa.	77
XVII. A lüktetőhólyagok és a mellék hólyagok, illetve a sugárcsatornák viszonya.	85
a) élettani viszony	86
b) származástani viszony	90
XVIII. Működésbeli koordináció a kiürülés és a környékbeli csillók mozgása között.	94
XIX. Összefoglalás.	95
D) <i>Német kivonat: Deutsche Zusammenfassung.</i>	108
<i>Literatura.</i>	124



A Matematikai és Term.-tud. Közleményekből még kaphatók:

XXVIII. kötet. *Sóbányi*: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája. Ára 1 P. *Gombocz*: Sopron vármegye növényföldrajza és flórája. Ára 2 P. — **XXIX. kötet.** *'Sigmund*: A könnyen átsajátítható phosphorsav jelentősége és meghatározása talajaink trágyaszükségletének megállapítása céljából, 1906. Ára 2 P. *Bernátsky*: A hazai Asparagust-félék monographiája, 1907. Ára 1 P. *Ifj. Entz Géza*: A Tintinnidák szervezete, 1908. Ára 2 P. — **XXX. kötet.** *Méhely Lajos*: *Prosalax priscus* (NHRG). 1908. Ára 0.60 P. *Péterfi Márton*: Adatok a Biharhegység mohafilóriájának ismeretéhez. 1908. Ára 1 P. *Mauritz Béla*: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. 1909. Ára 1.60 P. *Gáti Béla*: Gyorsváltakozású gyenge áramok méréséről, 1909. Ára 0.40 P. — **XXXI. kötet.** *Szabó Zoltán*: A *Knautia* genus monographiája, 1911. Ára 7 P. *Bernátsky Jenő*: A hazai Iris-félék. 1911. Ára 1 P. — **XXXII. kötet.** *Méhely Lajos*: Magyarország csíkos egerei. 1913. Ára 1 P. *Daday Jenő*: Magyarország kagylós levéllábú rákjai. 1913. Ára 2 P. *Hollós László*: Kecskemét vidékének gombái. 1913. Ára 2 P. — **XXXIII. kötet.** *Jungmayer Mihály*: Budapest evezőlábú rákjai. 1914. Ára 3 P. *Szöts Andor*: A földi giliszta idegrendszerének finomabb szervezete. 1915. Ára 1 P. *Richter Aladár*: A víztartószövet s az élettani felemáslevelűség némely esete. 1916. Ára 4 P. — **XXXIV. kötet.** 1. sz. *Lendl Adolf*: A pókok izomrendszere. I. 1917. Ára 4 P. 2. sz. *Méhely Lajos*: A Planáriák elterjedése a Magas-Tátrában. 1918. Ára 1 P. 3. sz. *Gelei József*: A chromosomák hosszanti párosodása s e folyamat örökléstanai jelentősége. 1—2. 1920. Ára 3 P. 4. sz. *Veress Elemér*: Az izomnak meleggel előidézhető merevségéről, különös tekintettel a merevedő izom élettani tevékenységére. 1922. Ára 2 P. — **XXXV. kötet.** 1. sz. *Hollós László*: Új gombák Szekszárd vidékéről. 1926. Ára 2 pengő. 2. sz. *Gelei József*: A *potentia prospectiva* és a differentiálódás. 1926. Ára 1 pengő. 3. sz. *Hegyföky Káos*: A virágzás idejének ingadozásáról. 1926. Ára 2 pengő. 4. sz. *Tokody László*: A magyarországi cerusszitek kristálytani monographiája. 1926. Ára 3 pengő. 5. sz. *Zimányi Károly*: Kristálytani vizsgálatok Krassó-Szörény vármegye pyritjein. 1927. Ára 3 P. — **XXXVI. kötet.** 1. szám. *Vendl Aladár*: A magyarországi riolit típusok. 1927. Ára 3 P. — 2. sz. *Vendl Mária*: Kristálytani vizsgálatok magyarországi kalcitokon. 1927. Ára 2 P. — 3. sz. *Szily Kálmán*: Földnyomás és kohézió. 1928. Ára 3 pengő. — **XXXVII. kötet.** 1. szám. *Filarszky Nándor*: A separációs sejtmegosztódás elmélete és szerepe a növények fejlődésében és rendszerében. 1930. Ára 3 P. — 2. szám. *Hollós László*: Szekszárd vidékének gombái. 1933. Ára 3 P. — 3. szám. *Dr. Entz Géza*: Az ostor és protoplasma növekedéséről. 1934. Ára 2 pengő. — 5. szám. *Gelei József*: A Végvények kiválasztószerve. 1935. Ára 4 pengő.

